

# MASTER'S THESIS

## Grip krijgen op data analytics met data analytics governance volwassenheid

van Zeijl, R.

**Award date:**  
2021

[Link to publication](#)

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain.
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

### Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[pure-support@ou.nl](mailto:pure-support@ou.nl)

providing details and we will investigate your claim.

Downloaded from <https://research.ou.nl/> on date: 05. May. 2023

**Open Universiteit**  
[www.ou.nl](http://www.ou.nl)



Grip krijgen op data analytics met data analytics  
governance volwassenheid

Getting a grip on data analytics with data analytics  
governance maturity

Opleiding:	Open Universiteit, faculteit Management, Science & Technologie Masteropleiding Business Process Management & IT
Programme:	Open University of the Netherlands, faculty of Science Master of Science Business Process Management & IT
Cursus:	IM9806 Afstudeeropdracht Business Process Management and IT
Student:	Rick van Zeijl
Identiteitsnummer:	
Datum:	04-07-2021
Afstudeerbegeleider	Remko Helms
Meelezer	Jeroen Baijens
Derde beoordelaar	Niet van toepassing
Versie nummer:	1.5
Status:	Definitief

## Abstract

Om uitdagingen te overwinnen om waarde uit data analytics (DA) te maximaliseren dienen organisaties governance te implementeren. Organisaties hebben behoefte aan een meetinstrument om de staat van haar data analytics governance (DAG) te bepalen om middelen effectief in te zetten ter verbetering. Vandaar de volgende onderzoeksvraag:

*“Hoe kan volwassenheid op gebied van Data Analytics Governance op een objectieve en wetenschappelijk onderbouwde wijze worden gemeten door managers of externe adviseurs om de DAG volwassenheid van een organisatie vast te stellen en acties ter verhoging van deze volwassenheid voor te stellen?”*

Door middel van de Design Science Research (DSR) methodiek aangevuld door een Focus Area Maturity Model ontwikkelmethode, is een DAG volwassenheidsmodel ontworpen en geëvalueerd op correctheid, meetbaarheid, volledigheid en bruikbaarheid. Er is één volledige iteratie doorlopen aangevuld door herontwerp. Het model is geëvalueerd door een focusgroep van vier experts en toegepast in een multiple case study bij twee organisatie. Uit evaluaties blijkt dat het model inzicht geeft in de staat van DAG voor organisaties. Het model helpt organisaties de staat van DAG te bepalen om met behulp van bijbehorende acties DAG te verbeteren. Er wordt aanbevolen het model nogmaals te evalueren om de betrouwbaarheid en kwaliteit te verhogen.

## Sleutelbegrippen

Data analytics governance maturity, data analytics governance, maturity model, multiple case study, Design Science Research

## Samenvatting

Data analytics (DA) heeft een positief effect op de prestaties van organisaties. De voordelen door het omarmen van DA verandert echter naar noodzaak om niet ten onder te gaan aan de concurrentie. De toename in DA-hulpmiddelen en technieken geven het DA-domein meer kansen, maar maken het tegelijkertijd complexer om DA juist te managen en middelen effectief in te zetten. Het implementeren van governance op DA biedt mogelijkheden om grip te krijgen. Het ontbreekt voorsnog aan inzicht hoe de inzet van DA juist is te managen door governance. Vandaar dat dit onderzoek zich richt op de inzet van data analytics governance (DAG) voor de bepaling van de staat van DAG voor een organisatie om met dit inzicht acties ter verbetering voor te stellen, toegespitst op de huidige DAG volwassenheid van de organisatie. De onderzoeksvraag is:

*“Hoe kan volwassenheid op gebied van Data Analytics Governance op een objectieve en wetenschappelijk onderbouwde wijze worden gemeten door managers of externe adviseurs om de DAG volwassenheid van een organisatie vast te stellen en acties ter verhoging van deze volwassenheid voor te stellen?”*

Het ontwikkelde volwassenheidsmodel voor het meten van DAG is volgens de ‘Design Science Research’ (DSR) methodologie ontwikkeld, waardoor een wetenschappelijk gegronde methode is gevolgd voor het ontwikkelen van een artefact. Deze methodiek is aangevuld met de methode voor het ontwikkelen van een Focus Area Maturity model om op basis van aandachtsgebieden met gebruik van capabiliteiten een volwassenheidsmodel te ontwikkelen voor DAG. Door het hanteren van wetenschappelijk gegronde methodieken, een navolgbaar ontwikkel- en evaluatieproces en onderbouwing van keuzes draagt dit onderzoek bij aan het uitbreiden van de wetenschappelijke kennis van het DAG onderzoeksveld en kan hier op volgend onderzoek op voortgeborduurd worden. Daarnaast biedt het model een handvat voor organisaties om de staat van DAG voor haar organisatie vast te stellen, de gewenste situatie vorm te geven en daarop passende acties ter verbetering te bepalen.

Het model bestaat uit negen aandachtsgebieden met een verschillend aantal volwassenheidsniveaus per aandachtsgebied. Het model is geëvalueerd door een focusgroep, waarin met vier experts het model is getoetst op correctheid, meetbaarheid, volledigheid en toepasbaarheid. Vervolgens is het model toegepast in een multiple case study in vier losse sessies, waarin het model in twee verschillende caseorganisaties is toegepast. De caseorganisaties opereren respectievelijk in de Retail- en transportsector. Vanuit de evaluatie blijkt dat het model inzicht geeft in de staat van volwassenheid van DAG voor een organisatie. Op basis van de resultaten vanuit de evaluatie zijn voornamelijk aanpassingen doorgevoerd ter verbetering van de meetbaarheid, correctheid en begrijpelijkheid van het model. Zo zijn beoordelvingsvragen voor de statusbepaling per aandachtsgebied, volgordelijkheid van de volwassenheidsniveaus en toelichting bij de aandachtsgebieden herzien en verscherpt. Ook blijkt uit evaluaties dat het model de meeste waarde toevoegt aan organisaties door het model in groepsverband toe te passen. De staat van DAG voor de organisatie wordt zo nauwkeuriger bepaald ten opzichte van de toepassing door een individu en voegt de discussie over statusbepaling waarde toe door het delen van elkaars perspectief.

In vervolgonderzoek is het relevant om het model in een hoger aantal verschillende omstandigheden toe te passen en het herontwerp te valideren door de gehanteerde procedure te herhalen met het herontwerp. Daarbij wordt aangeraden de resultaten van het toepassen te kwantificeren, om de generaliseerbaarheid te onderzoeken.

## Summary

Data analytics (DA) has a positive effect on the performance of organizations. Usage of DA is changing from competitive advantage to a necessity to stay competitive. An increase in DA tools and techniques provide managers more opportunities to create value from DA. This also increases complexity to allocate resources. The implementation of governance for DA offers opportunities to gain traction on DA. Limited scientific knowledge is available on how to use data analytics governance (DAG) to maximize value from DA. This research focuses on the use of data analytics governance for determining the maturity of an organization to aid organizations in the determination of actions for improvement. The research question is:

*“How to objectively measure Data Analytics Governance maturity by managers or external advisors to determine the DAG maturity of an organization and propose actions to increase maturity?”*

The maturity model for measuring DAG has been developed according to the 'Design Science Research' (DSR) methodology. A scientifically approved method has been followed for developing and validating the artifact. This methodology has been supplemented with the methodology for developing a Focus Area Maturity model to develop a maturity model for DAG based on focus areas using capabilities. By using scientifically grounded methodologies, a traceable development and evaluation process and substantiation of choices, this model contributes to scientific knowledge in the field of DAG. This knowledge can be used to further elaborate knowledge about DAG and DAG maturity. In addition, the model provides aid for organizations to evaluate the state of its DAG and to determine appropriate actions for improvement.

The model consists of nine focus areas with a variable number of maturity levels per focus area. The model was evaluated by a focus group, in which four experts tested the model for correctness, measurability, completeness and applicability. The model is applied in a multiple case study in four separate sessions, in which the model was applied in two different cases. The evaluation of the model shows that the model provides insight into the state of maturity of DAG for an organization. Based on the results of the evaluation, adjustments were made to improve the measurability, correctness and comprehensibility of the model. For example, assessment questions for the determination of status per focus area, sequence of maturity levels and explanation of the focus areas have been revised and adjusted. Evaluations shows that the model provide most business value to organizations by applying the model in group sessions. The state of DAG for the organization is thus determined more accurately and the discussion about status determination adds value in the form of insights.

Future research should focus on incrementally improving the model to improve the quality and reliability of the outcomes. It is recommended to quantify the results of the model to determine how the model performs in different organizational environments.

# Inhoudsopgave

Sleutelbegrippen .....	ii
Samenvatting .....	iii
Summary .....	iv
1.   Introductie .....	1
1.1.   Aanleiding .....	1
1.2.   Probleemstelling .....	1
1.3.   Onderzoeksvraag .....	2
1.4.   Relevantie .....	2
1.5.   Onderzoeksaanpak.....	2
2.   Theoretisch kader .....	3
2.1.   Aanpak .....	3
2.2.   Uitvoering.....	3
2.3.   Resultaten .....	5
2.3.1.   Data analytics.....	5
2.3.2.   Data analytics governance .....	5
2.3.3.   Data analytics maturity .....	6
2.3.4.   Het ontwikkelen van een volwassenheidsmodel.....	8
2.3.5.   Conclusie .....	10
2.4.   Doel van het vervolgonderzoek .....	10
3.   Methodologie.....	11
3.1.   Conceptueel ontwerp: keuze van onderzoeksmethode(n) .....	11
3.2.   Technisch ontwerp: uitwerking van de methode .....	11
3.3.   Reflectie t.a.v. validiteit, betrouwbaarheid en ethische aspecten .....	14
4.   Resultaten .....	15
4.1.   Ontwerp .....	15
4.2.   Demonstratie & Evaluatie .....	18
4.2.1.   Focusgroep.....	18
4.2.2.   Multiple case study .....	21
4.3.   Herontwerp.....	21
5.   Discussie, conclusies en aanbevelingen.....	23
5.1.   Discussie – reflectie.....	23
5.2.   Conclusies .....	24
5.3.   Aanbevelingen voor de praktijk.....	25

5.4. Aanbevelingen voor verder onderzoek.....	25
Referenties .....	26
Bijlage 1: Raamwerk kwaliteitsbeoordeling artikelen voor literatuuronderzoek.....	29
Bijlage 2: Kwaliteitsbeoordeling artikelen voor literatuuronderzoek .....	30
Bijlage 3: DAG volwassenheid model iteratie 1 .....	33
Bijlage 4: Evaluatiecriteria .....	34
Bijlage 5: Codeboom .....	35
Bijlage 6: Informatiebrief voor deelnemers.....	36
Bijlage 7: Begeleidende tekst bij demonstraties.....	38
Bijlage 8: Herkomst resultaten evaluatie.....	48
Bijlage 9: Aanpassingen herontwerp .....	57
Bijlage 10: Resultaten multiple case study .....	58
Bijlage 11: Details herontwerp per aandachtsgebied.....	61

## 1. Introductie

In de introductie wordt het onderwerp van het onderzoek toegelicht. Vanuit de aanleiding wordt beschreven hoe het onderwerp tot stand is gekomen en toegewerkt naar de probleemstelling en onderzoeksvraag. Ten slotte wordt de relevantie van het onderwerp benoemd en de globale aanpak.

### 1.1. Aanleiding

Top Performers besteden vijfmaal zoveel aandacht aan data analytics (DA) in vergelijking met bad performers (LaValle, Lesser, Shockley, et al., 2011). Het kunnen analyseren van data om door middel van inzichten de besluitvorming binnen organisaties te verbeteren, wordt steeds belangrijker (Lismont, Vanthienen, Baesens, et al., 2017). Managers over de hele wereld vragen zich af wat zij kunnen doen om de kansen van DA te benutten (LaValle et al., 2011). De groei van de hoeveelheid data, meer afhankelijkheid van data en toenemende kansen op gebied van DA vragen om meer inzet om activiteiten rondom DA juist te managen (Baijens, Helms, & Velstra, 2020; LaValle et al., 2011). Het juist managen van data is aan het veranderen van een concurrentievoordeel naar noodzaak om niet ten onder te gaan aan de concurrentie (Abraham, Schneider, & vom Brocke, 2019). Om deze uitdagingen aan te pakken kunnen organisatie governance implementeren. Dit onderzoek richt zich op het verhogen van inzicht op governance van DA. Het inrichten en besturen van DA is data analytics governance (DAG). Het doel van DA is het verkrijgen van inzichten om besluitvorming en diensten van een organisatie te verbeteren (Baijens et al., 2020). Steeds meer bedrijven starten met DA-initiatieven om kritieke inzichten te creëren met als doel het behalen van concurrentievoordeel (Mikalef, Krogstie, Pappas, et al., 2020). Het is cruciaal voor organisaties om een hogere volwassenheid te halen binnen DAG om concurrentievoordeel te behalen of te behouden (Dremel, Herterich, Wulf, et al., 2017; J. S. Saltz & Shamshurin, 2016). Om inzicht te krijgen welke componenten belangrijk zijn binnen DA is een DAG raamwerk ontwikkeld, waarin DAG mechanismen zijn geïdentificeerd (Baijens et al., 2020). Het onderzoek benoemt de 'call to action' om te onderzoeken in hoeverre DAG mechanismen te relateren zijn aan DAG volwassenheid van organisaties (Baijens et al., 2020).

### 1.2. Probleemstelling

Het inrichten van DA binnen een organisatie heeft positieve invloed op de concurrentiepositie en de bedrijfsprestaties (LaValle et al., 2011; Wamba, Gunasekaran, Akter, et al., 2017). Echter ontbreekt het managers aan inzicht om kansen die zich voordoen binnen DA om te zetten in bedrijfswaarde. Pogingen om DA volwassenheid te bereiken, hebben geleid tot teleurstellende resultaten (Chen & Nath, 2018). Het implementeren van governance voor DA gerelateerde activiteiten kan organisaties helpen om haar activiteiten in lijn te brengen met de organisatiestrategie en controle te krijgen over DA. DAG is een set aan structuur, beleid, afspraken en controle mechanismen om activiteiten te coördineren en het in lijn brengen van belangen om de waarde van DA te maximaliseren (Baijens et al., 2020; Grover, Chiang, Liang, et al., 2018). Echter is er nog onvoldoende kennis over DAG om organisaties effectief te ondersteunen. Het blijkt lastig voor organisaties om te bepalen waar de organisatie staat en wat nodig is om effectief te groeien op gebied van DAG mede door de vele mogelijkheden en kansen om op in te zetten. Zo blijkt dat voor managers juist de organisatorische en culturele uitdagingen zwaarder wegen dan de technologische uitdagingen op gebied van DA (LaValle et al., 2011). Niet alle obstakels van DAG worden weggenomen bij de identificatie van DAG mechanismen en het blijft onbekend hoe volwassenheid zijn te linken aan de geïdentificeerde DAG mechanismen (Baijens et al., 2020). Het ontbreekt aan diepgaand inzicht hoe obstakels zijn weg te nemen en middelen effectief zijn in te zetten bij het implementeren van DAG (Baijens et al., 2020). Er ontbreekt een hulpmiddel voor managers, waarmee de staat van DAG is vast te stellen voor



organisaties om zo inzicht te krijgen hoe effectief verbetering is door te voeren. DAG mechanismen bieden mogelijk uitkomst om de waarde van DA-activiteiten te maximaliseren. Echter is er onvoldoende wetenschappelijke kennis beschikbaar om organisaties te toetsen op de huidige staat van haar DAG en de gewenste staat van DAG te bepalen.

### 1.3. Onderzoeksvraag

Een volwassenheidsmodel is een bewezen methoden om sterkten en zwakten van een organisatie op een specifiek gebied te meten (Gudfinnsson, Strand, & Berndtsson, 2015). Er bestaat nog geen wetenschappelijk gegrond volwassenheidsmodel voor DAG (Baijens et al., 2020). Dit onderzoek heeft als doel het ontwikkelen van een volwassenheidsmodel voor het bepalen van de huidige staat van DAG binnen organisaties en inzicht te krijgen in de gewenste situatie om daarmee passende acties ter verhoging DAG volwassenheid te bepalen en daarmee DA effectiever in te zetten binnen de organisatie. De onderzoeksvraag luidt als volgt:

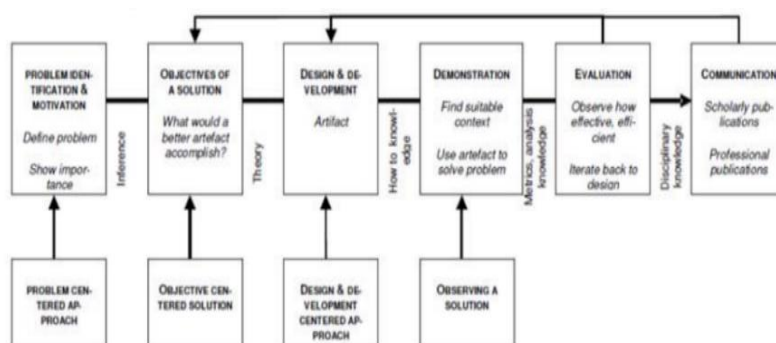
*“Hoe kan volwassenheid op gebied van data analytics governance op een objectieve en wetenschappelijk onderbouwde wijze worden gemeten door managers of externe adviseurs om de DAG volwassenheid van een organisatie vast te stellen en acties ter verhoging van deze volwassenheid voor te stellen?”*

### 1.4. Relevantie

Er is nog relatief weinig onderzoek gedaan naar DAG. Wel komt duidelijk naar voren dat er behoefte is aan een effectief DAG raamwerk en is DAG cruciaal voor het behalen van concurrentievoordelen (Baijens et al., 2020; J. S. Saltz & Shamshurin, 2016). Huidig wetenschappelijk onderzoek heeft stappen gezet richting inzicht in het DAG domein door het identificeren van DAG mechanismen. Hieruit bleek dat er mogelijk relaties bestaan tussen bepaalde DAG mechanismen in combinatie met de volwassenheid van organisaties (Baijens et al., 2020). Het is wetenschappelijk relevant om te valideren of de geïdentificeerde DAG mechanismen correct en volledig het DAG-domein invullen. Ook is er nog geen wetenschappelijke kennis over de niveaus, waar organisaties zich in kunnen bevinden. Daarmee is het dus onduidelijk welke DAG mechanismen relevant zijn afhankelijk van organisatiefactoren en de huidige staat van DAG voor de desbetreffende organisatie. Zo blijft onbekend waar een manager middelen op moet inzetten om zoveel mogelijk waarde toe te voegen afhankelijk van de huidige staat van DAG binnen de organisatie. Er is nog geen instrument beschikbaar voor het op wetenschappelijk verantwoorde wijze meten van volwassenheid van DAG.

### 1.5. Onderzoeksaanpak

De Design Science Research (DSR) aanpak wordt gevolgd (Hevner, March, Park, et al., 2004; Peffers, Tuunanen, Rothenberger, et al., 2007; van der Merwe, Gerber, & Smuts, 2020) voor het bereiken van



Figuur 1: Het DSR procesmodel (Peffers et al., 2007)

de gestelde doelstelling. Het doel van de DSR-methode is om een artefact te ontwikkelen. Het artefact voor dit onderzoek is een volwassenheidsmodel voor DAG (Peffers et al., 2007). Belangrijk binnen het DSR proces zijn de mogelijke iteraties binnen het proces

(Becker, Knackstedt, & Pöppelbuß, 2009; Peffers et al., 2007). Dit onderzoek hanteert de 'Problem centered approach'. Dit is het ingangspunt van het DSR model proces in dit onderzoek. De procedure voor het ontwikkelen van volwassenheidsmodellen wordt gebruikt bij de ontwikkeling (Becker et al., 2009; de Bruin, Rosemann, Freeze, et al., 2005). In figuur 1 is de DSR-methodiek gevisualiseerd.

## 2. Theoretisch kader

Dit hoofdstuk gaat doormiddel van een literatuuronderzoek in op de belangrijkste onderwerpen van het onderzoek. Eerst wordt de aanpak van het literatuuronderzoek behandeld en vervolgens de resultaten om daarmee te bepalen hoe het vervolgonderzoek eruit komt te zien.

### 2.1. Aanpak

In dit literatuuronderzoek wordt de systematic literature review (SLR) aanpak van Okoli & Schabram (2010) toegepast. SLR is een methode voor het expliciet, omvangrijk en reproduceerbaar identificeren, evalueren en synthetiseren van literatuur (Okoli & Schabram, 2010). Er is gekozen voor de aanpak voor de praktische toepasbaarheid en de bewezen structuur van het proces, dat positief bijdraagt aan de reproduceerbaarheid van het onderzoek. Daarnaast is voor de aanpak gekozen om een solide basis te vormen voor het onderzoek op basis van een wetenschappelijk gegronde methodiek om kwaliteit van het uiteindelijke resultaat te waarborgen. Het is van cruciaal belang dat de stappen zijn gedocumenteerd, zodat het proces reproduceerbaar is (Okoli & Schabram, 2010). De aanpak bestaat uit acht stappen, namelijk: het doel van het literatuuronderzoek, een helder gedefinieerde procedure, het zoeken van literatuur, practical screening, kwaliteitsbeoordeling, data extractie, synthese van de resultaten en het documenteren van het proces (Okoli & Schabram, 2010). Deze stappen zijn toegepast en worden hieronder toegelicht in hoofdstuk 2.2.

### 2.2. Uitvoering

Het doel van het literatuuronderzoek is tweeledig. Enerzijds is er noodzaak tot het achterhalen wat DAG omvat. Van belang zijn de dimensies en volwassenheidsniveaus, die als input dienen voor het te ontwikkelen volwassenheidsmodel. Daarnaast is het van belang om inzicht te krijgen in bestaande volwassenheidsmodellen, hoe deze zijn ontwikkeld en gevalideerd. Hierom zijn er twee onderzoeksvragen opgesteld, namelijk:

1. Welke data analytics governance mechanismen zijn relevant voor de ontwikkeling van een DAG volwassenheidsmodel?
2. Hoe zijn bestaande volwassenheidsmodellen, gerelateerd aan het DAG-domein, ontwikkeld en toegepast?

Literatuuronderzoeksvraag één en literatuuronderzoeksvraag twee zijn respectievelijk opgesteld om inzicht te krijgen in bepaalde focusgebieden en een beter begrip te krijgen van het DA-domein en om inzicht in de DSR-aanpak te krijgen voor het ontwikkelen van een volwassenheidsmodel. De gebruikte zoektermen voor onderzoeksvraag één zijn visueel weergegeven in figuur 2 en figuur 3. De zoektermen voor onderzoeksvraag twee zijn visueel weergegeven in figuur 4. Er verschillende termen gehanteerd met dezelfde betekenis als DAG (Baijens et al., 2020). Vandaar is er gekozen om deze soortgelijke termen mee te nemen in de zoektermen. Deze termen zijn allen toegepast om te voorkomen dat artikelen niet worden meegenomen als er een andere term dan DA wordt gehanteerd.

Vraag 1.1
Data analytics governance
OR
Data science governance
OR
Business analytics governance
OR
Data mining governance
OR
Big data analytics governance

Figuur 2: Zoekterm onderzoeksvraag 1.1

Vraag 1.2
Data analytics framework
OR
Data science framework
OR
Business analytics framework
OR
Data mining framework
OR
Big data analytics framework

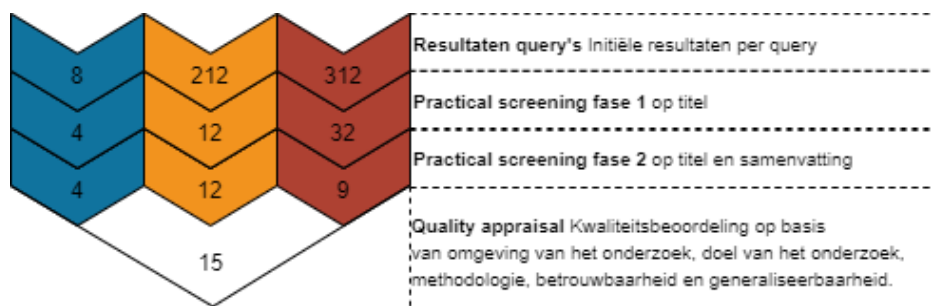
Figuur 3: Zoekterm onderzoeksvraag 1

Vraag 2
Maturity model in IS
AND
governance
AND (
evaluate
OR
develop )

Figuur 4: Zoekterm onderzoeksvraag 2

De resultaten zijn in eerste instantie gefilterd door middel van een practical screening. Alleen Engelstalige peer-reviewed publicaties worden geselecteerd binnen de disciplines: “Business”, “Computer Science”, “Social Science” en “Sciences”. Het is vereist dat het onderzoek binnen de Information Science (IS) plaatsvond en er een sterke relatie met DA is. De resultaten, die niet voldoen aan de minimale eis, zijn achterwege gelaten. Wel zijn deze resultaten in verband met reproduceerbaarheid bewaard. De resultaten zijn handmatig door de onderzoeker gefilterd door beoordeling van titel en samenvatting. De zoekbron is de digitale bibliotheek van de Open Universiteit. De initiële zoektermen leverden respectievelijk 8 en 212 resultaten op voor onderzoeksvraag één en de zoekterm voor onderzoeksvraag twee leverden initieel 5116 resultaten op. Na de eerste practical screening op titel bleven 16 resultaten over voor onderzoeksvraag één en 32 resultaten over voor onderzoeksvraag twee. In verband met haalbaarheid van het onderzoek is gekozen voor additionele selectiecriteria voor onderzoeksvraag twee, omdat het gezien de tijdgebondenheid niet haalbaar was om 5116 resultaten te evalueren. De resultaten zijn gesorteerd op relevantie binnen de Open Universiteit bibliotheek en bij 20 aaneengesloten irrelevante zoekresultaten is het selecteren gestaakt. Na de practical screening voor onderzoeksvraag 2 bleven 9 resultaten over. In verband met traceerbaarheid zijn alle resultaten, die gaande het selectieproces zijn afgevallen, bewaard.

De overgebleven 25 artikelen zijn inhoudelijk beoordeeld op basis van kwaliteitscriteria. Vervolgens zijn de overgebleven resultaten handmatig getoetst op bruikbaarheid volgens de volgende kwaliteitscriteria: omgeving van het onderzoek, doel van het onderzoek, methodologie, betrouwbaarheid en generaliseerbaarheid. De vijf-punt Likert-schaal is gebruikt om de resultaten te scoren op de kwaliteitscriteria (zie Bijlage 1). Op basis van de scores zijn de vijftien meest relevante artikelen gebruikt voor de resultaten van dit literatuuronderzoek (zie Bijlage 2). Er is gekozen voor de vijftien meest relevante artikelen op basis van de scores vanuit praktische doeleinden door de tijdgebondenheid van het onderzoek. De aantallen, fasen zijn in figuur 5 per zoekterm gevisualiseerd.



Figuur 5: Visualisatie aantal artikelen binnen het selectieproces per fase per zoekterm

De resultaten zijn getabuleerd en gestructureerd doorgenomen en vastgelegd. Per artikel zijn de componenten hoofdvraag, doel van onderzoek, onderzoek omgeving, methode, resultaten, conclusie en beperkingen geïdentificeerd, geregistreerd (zie Bijlage 2). Daarnaast is van elk onderzoek een

samenvatting gemaakt en zijn de resultaten gegroepeerd per thema. Forward en backward snowballing (Okoli & Schabram, 2010; Wohlin, 2014) is toegepast om een beter beeld te krijgen van de gebruikte argumentatie en om gedetailleerde onderbouwingen te onderzoeken. Relevante artikelen, die zijn geïdentificeerd door middel van backwards snowballing zijn toegevoegd aan de literatuurlijst. De geëxtraheerde informatie is geanalyseerd door artikelen te vergelijken op de geregistreeerde componenten en de onderzoeksresultaten om een beeld te vormen van het onderzoeksgebied. De resultaten zijn gebruikt om het theoretisch kader te vormen. De resultaten van het literatuuronderzoek zijn in hoofdstuk 2.3 gerapporteerd.

## 2.3. Resultaten

### 2.3.1. Data analytics

DA wordt beschouwt als een meer geavanceerde manier van analyse ten opzichte van reguliere zakelijke rapportage (Baijens et al., 2020). Gaandeweg wordt DA steeds meer geadopteerd als term voor het faciliteren van besluitvorming en business intelligence (BI) (Chen & Nath, 2018). BI wordt gezien als techniek waar een consistente set aan meetwaarden wordt gebruikt om inzicht te krijgen in het verleden. DA gaat verder dan BI door focus te leggen op het voorspellen van de toekomst en het ontdekken van patronen, die leiden tot effectieve besluitvorming (Chen & Nath, 2018). DA maakt het mogelijk voor organisaties om cruciale inzichten te verkrijgen en de strategie bij te sturen op basis van trends (Mikalef, Pappas, & Krogstie, 2018). Het effectief ontwikkelen van geavanceerde DA bestaat uit het eliciteren van vereisten, het ontwerpen van de DA oplossing en het in lijn brengen van de DA-activiteiten met de bedrijfsstrategie (Nalchigar & Yu, 2018). DA geeft een organisatie de mogelijkheid om proactief en snel commerciële kansen te spotten (Mikalef et al., 2018). De noodzaak om gebruik te maken van relatief nieuwe technologie en niet breed gedragen kennis hiervan. Krapte op de arbeidsmarkt betreft personeel met de benodigde vaardigheden (Comuzzi, 2016). De verspreiding van data over de gehele organisatie en besluitvorming in alle lagen maakt het reguleren lastig. Eenheid tussen ICT en de organisatie speelt hierbij een belangrijke rol (Belfo & Sousa, 2012). Voornamelijk het organisatorische en daarmee menselijke aspect van DA-initiatieven zorgen voor falen (Comuzzi, 2016). DA wordt als volgt gedefinieerd: *“Het realiseren van bedrijfsdoelstellingen door het rapporteren van data om trends te analyseren, voorspelmodellen te creëren om toekomstige problemen en kansen te achterhalen en het analyseren/optimaliseren van bedrijfsprocessen om de prestaties van de organisatie te verbeteren.”* (Delen & Demirkan, 2013). Er is voor deze definitie gekozen voor de volledigheid in het betrekken van zowel beschrijvende, voorschrijvende en voorspellende aspecten van DA. Ook is voor de definitie gekozen, omdat deze concreet is in wat wel en wat niet binnen DA valt om onduidelijkheid tijdens het ophalen van resultaten te voorkomen.

### 2.3.2. Data analytics governance

Governance is het realiseren van structuur, beleid, regels en het implementeren van controlemechanismen door het bestuur van een organisatie om te zorgen dat strategieën zijn geïmplementeerd, strategieën worden gemonitord en strategieën worden gerealiseerd (Baijens et al., 2020). Specifiek voor data governance is het doel een organisatie-brede data agenda te implementeren, het maximaliseren van waarde uit data objecten binnen de organisatie en het managen van data-gerelateerde risico's (Abraham et al., 2019). DAG gaat specifiek over het realiseren van structuren, beleid, regels en controlemechanismen voor DA-activiteiten om de waarde van DA te maximaliseren (Baijens et al., 2020). DA-activiteiten binnen organisaties zijn veelal decentraal belegd doordat in verschillende organisatie-eenheden binnen een organisatie vaak behoefte en mogelijkheden zijn om gebruik te maken van data. Dit maakt governance van DA activiteiten en

soortgelijke activiteiten complexer (Comuzzi, 2016). Voorgaand onderzoek toont aan dat er DAG mechanismen zijn te identificeren voor DA, die gewenst gedrag stimuleren binnen een organisatie. Het valt op dat er sprake is van overlap tussen de dimensies bij volwassenheidsmodellen voor DA en business intelligence (Baijens et al., 2020; Brooks, El-Gayar, & Sarnikar, 2015). Toch zijn de verschillen zodanig groot dat onderscheid noodzakelijk is. Verschillen zitten in andere benodigde personele vaardigheden, benodigde kennis, infrastructuur en extra complexiteit voor alignment. Het onderzoek naar DAG is nog relatief jong. Buiten het benadrukken van de noodzaak en het belang is er nog weinig onderzoek gedaan naar DAG (Baijens et al., 2020; Brous, Janssen, & Krans, 2020; Mikalef, Boura, Lekakos, et al., 2020). Wel is eerder onderzoek gedaan naar DA en DA-volwassenheid (Chen & Nath, 2018; Comuzzi, 2016; Gudfinnsson et al., 2015; Lismont et al., 2017; Mikalef, Boura, Lekakos, et al., 2019). Mede door een gebrek aan betrouwbaarheid van uitkomsten door onvoldoende datakwaliteit worden DA-initiatieven niet in gebruik genomen door de bestemde doelgroep. Governance van data is een succesfactor om data kwaliteit te waarborgen (Brous, 2020). Ook vergemakkelijkt het definiëren van rollen en verantwoordelijkheden de waarde creatie van DA. Er zijn DAG mechanismen geïdentificeerd in voorgaand onderzoek (Baijens et al., 2020). De DAG mechanismen zijn onderscheiden in drie categorieën, namelijk structureel, procedureel en relationeel. Mechanismen die horen bij de categorie structureel zijn: Organisatiestructuur, Coördinatie & Alignment en Rollen & Verantwoordelijkheden (Baijens et al., 2020). Mechanismen die horen bij de categorie procesmatig zijn: Procesmodel, Monitoren en Evalueren en Development (Baijens et al., 2020). Mechanismen die horen bij de categorie relationeel zijn: Gedeelde Perceptie, Samenwerking en Kennisoverdracht (Baijens et al., 2020). Data governance is een belangrijke succesfactor voor DA initiatieven (Brous et al., 2020).

### 2.3.3. Data analytics maturity

Het concept van volwassenheid binnen IS is grondig onderzocht. Het gaat om het beschrijven van methoden om adoptie en management van een bepaald veld te verfijnen (Chen & Nath, 2018). Volwassenheidsmodellen zijn een bewezen instrument voor IT-management om inzicht te krijgen in de huidige situatie (beschrijvend) en om inzicht te krijgen in toepasselijke vervolgstappen (voorschrijvend).

Tabel 1: Vergelijking bestaande volwassenheidsmodellen

Model	# niveaus	Volwassenheidsniveaus	Onderscheid tussen de fasen	Bron
Analytics maturity levels	4	No analytics, analytics bootstrappers, sustainable analytics adopters, disruptive analytics innovators	De mate van toepassing van geavanceerde data analytics technieken en adoptie binnen de organisatie.	(Lismont et al., 2017)
Organisational maturity levels	3	Aspirational, Experienced, Transformed.	Gebaseerd op het motief om aan DA te doen, de werkelden van toepassing en de mate van data management.	(Gudfinnsson et al., 2015; LaValle et al., 2011)
DW Maturity model	5	Reporting, analyzing, predicting, operationalizing, activating.	Het motief om aan data analytics te doen.	(Brooks et al., 2015)
KMCA Stages	6	Not possible, possible, encouraged, enabled/practiced, managed, continuous improvement.	De methode van toepassen van inzichten afgeleid vanuit DA activiteiten en de mate van samenwerking binnen de organisatie.	(de Bruin et al., 2005)
CRISP-DM framework	Nvt.	Nvt.	Minimaal vereisten vanuit verschillende perspectieven	(Jaggia, Kelly, Lertwachara, et al., 2020; Wang, Lin, Chou, et al., 2019)
IT-BSC Maturity Model	6	Non-existent, initial, repeatable, defined, managed, optimized.	De mate waarin de prestatie op gebied van IT gemeten wordt en de mate van integratie in de organisatie.	(Becker et al., 2009; Van Grembergen & Saull, 2001)
Focus Area Maturity Model	Nvt.	Per dimensie wordt gekeken naar het meest geschikte aantal volwassenheidsniveaus.	Afhankelijk per dimensie.	(Bos, R van de Weerd, I Brinkkemper, 2010)

Volwassenheidsmodellen dragen positief bij aan positionering van een organisatie in de markt en in het vinden van oplossingen (Becker et al., 2009). Alle modellen zijn grofweg te categoriseren binnen vier perspectieven, namelijk technisch, organisatorisch, op basis van capabiliteit en op basis van impact. Volwassenheidsniveaus zijn sequentiële fasen waarin een organisatie zich kan bevinden met specifieke gebieden die verbetering behoeven om tot een volgend volwassenheidsniveau te komen (Carvalho, Rocha, Vasconcelos, et al., 2019). Er is behoefte aan een model dat zowel de technologische, de bedrijfskundige en de culturele aspecten van DA meeneemt in de meting (Baijens et al., 2020; Chen & Nath, 2018). Factoren die positief bijdragen aan DA-volwassenheid zijn DA-integratie en managementsupport, voordelen op procesniveau door DA en technologische en DA capabiliteiten. In tabel 1 zijn vanuit de geselecteerde literatuur volwassenheidsmodellen geanalyseerd op gebruikte volwassenheidsniveaus, gebruikte dimensies en het type volwassenheidsmodel. Het valt op dat in veel volwassenheidsmodellen een vast aantal volwassenheidsniveaus wordt gehanteerd. Toch lijkt het niet definiëren van een specifiek aantal volwassenheidsniveaus voor dit onderzoek meer geschikt, omdat zo op incrementele wijze de aandachtsgebieden kunnen worden uitgebreid of gespecificeerd. Door het relatieve nieuwe onderzoeksdomein is het vanuit praktisch oogpunt om incrementeel aanpassingen door te voeren op dimensies en het aantal niveaus voor die dimensie.



### 2.3.4. Het ontwikkelen van een volwassenheidsmodel

Een volwassenheidsmodel is een concept om de status van een organisatie op een specifiek onderdeel te beoordelen. Het gaat om de mate waarin de organisatie in staat is om activiteiten uit te voeren binnen het desbetreffende focusgebied (Carvalho et al., 2019). Er zijn voorheen een veelvoud aan volwassenheidsmodellen ontwikkeld binnen het IS domein (de Bruin et al., 2005). Tabel 2 en tabel 3 tonen de variaties in volwassenheidsmodellen. Een beschrijvend model heeft als doel inzichtelijk maken van de huidige situatie. Deze vorm van volwassenheidsmodel leent zich niet voor het voorstellen van verbetering (de Bruin et al., 2005). Een voorschrijvend volwassenheidsmodellen leent zich om verbetering voor te stellen op basis van de uitkomsten van het model. Meestal is een volwassenheidsmodel in haar eerste fase beschrijvend van aard en wordt door middel van verbeteringen toegewerkt naar een voorschrijvend model. Het is namelijk pas mogelijk om verbetering voor te schrijven als er op diepgaand niveau helderheid is over de huidige situatie (de Bruin et al., 2005). Voor het ontwikkelen van een volwassenheidsmodel zijn iteraties noodzakelijk (Becker et al., 2009). De fasen kunnen meerdere malen worden doorlopen, waarin het proces afhankelijk van de terugkoppeling wel of niet sequentieel is. De hoofdfasen voor het ontwikkelen van een volwassenheidsmodel zijn: probleemdefinitie, vergelijking met bestaande volwassenheidsmodellen, bepalen van de ontwikkelstrategie, iteratieve ontwikkeling, conceptie van overdracht en evaluatie (Becker et al., 2009; de Bruin et al., 2005). De fasen bevatten vereisten en richtlijnen voor het ontwikkelen van een volwassenheidsmodel (Becker et al., 2009; de Bruin et al., 2005). Er is gekozen om de theorie van Becker, et al (2009) te volgen, omdat dit de meest recente theorie is en voortbordurt op DSR-methodiek (Peffers et al., 2007). Daarnaast bevat het concrete en

Tabel 2: Mogelijke doelstellingen van een volwassenheidsmodel

Doel van het model	Beschrijving	Bron
Beschrijvend	Bestaat uit het bepalen van de as-is situatie wat betreft volwassenheid. Ook wel een diagnose genoemd van de huidige situatie.	(Brooks et al., 2015; Journal, Vanderlei, Júnior, et al., 2019)
Voorschrijvend	Bestaat uit het bepalen van de as-is situatie en passende verbeteringen om tot een hoger volwassenheidsniveau te komen.	
Vergelijkend	Bedoeld om de score te intern of extern te vergelijken met andere organisaties als benchmark	

praktische stappen om te volgen. Het model dient voldoende diepgang te hebben zonder dat het model onbruikbaar wordt in de toepassing (de Bruin et al., 2005). De keuze van aanpak heeft consequenties voor de bruikbaarheid (de Bruin et al., 2005).

#### Probleemdefinitie

De eerste stap is het definiëren van het probleem. Daarbij is de doelgroep en het beoogde domein belangrijk (Becker et al., 2009; Peffers et al., 2007). Het bepalen van de scope van het model bepaalt de kaders voor toepasbaarheid en gebruik. Focus van het model en de benaderde stakeholders wordt in deze fase bepaald (de Bruin et al., 2005). Noodzakelijk dat er zowel een praktische als theoretische bijdrage is aan de ontwikkeling van een volwassenheidsmodel (Becker et al., 2009).

Tabel 3: Implementatiemethodieken volwassenheidsmodellen

Implementatiemethode	Beschrijving	Bron
Gefaseerd	De fasen binnen een volwassenheidsmodel zijn gedefinieerd en er zijn eisen om het betreffende niveau binnen het model te behalen. Deze methode is bedoeld om volwassenheid als een geheel te beschouwen.	(Serrano & Pereira, 2020)
Continue	Bij continue wordt er naar individuele dimensies gekeken en worden deze onafhankelijk van elkaar gescoord. Het helpt organisaties de status van individuele aspecten van volwassenheid te achterhalen.	

Het gaat om de voordelen van het beoogde model, het gebied waarin het model van toepassing is en randvoorwaarden voor de toepassing van het model (Becker et al., 2009). In deze fase wordt de relevantie van de beoogde oplossing gepresenteerd (Becker et al., 2009). Ook wordt vastgesteld hoeveel iteraties er verwacht worden mee te nemen (Pefferers et al., 2007). De scope van het volwassenheidsmodel bestaat uit het bepalen van de focus van het model en de doelgroep (de Bruin et al., 2005).

#### *Vergelijken van bestaande volwassenheidsmodellen*

Het vergelijken van volwassenheidsmodellen is noodzakelijk om een gegronde ontwikkelstrategie te bepalen (Becker et al., 2009). Ook kan het vergelijken van bestaande volwassenheidsmodellen als stimulans dienen voor aanpassingen aan het te ontwikkelen volwassenheidsmodel (Becker et al., 2009). Het vergelijken van bestaande volwassenheidsmodellen is te vinden in hoofdstuk 2.3.3.

#### *Het ontwerp en ontwikkeling*

In de ontwikkelfase wordt het ontwerp en de architectuur van het model bepaald. Van belang is de doelgroep, de methode van toepassen, respondenten en toepasbaarheid. Binnen de ontwikkelfase moet rekening worden gehouden wie het model gaan gebruiken en hoe deze is toe te passen (de Bruin et al., 2005). Nauwkeurige en gedetailleerde documentatie over de doorlopen processtappen, de betrokken partijen en de resultaten, is noodzakelijk tijdens het gehele proces (Becker et al., 2009; de Bruin et al., 2005). Het is ook noodzakelijk om voort te borduren op voorgaande literatuur in eenzelfde of gerelateerd domein (Pefferers et al., 2007). Tijdens de ontwikkeling van een volwassenheidsmodel is het van belang om te bepalen voor wie het model wordt ontwikkeld, de methode van toepassing, respondenten en waarop het model van toepassing is (de Bruin et al., 2005).

#### *Demonstreren*

In de testfase wordt het model getoetst op meetbaarheid, correctheid, begrijpelijkheid, toepasbaarheid en volledigheid. Het ontwikkelde artefact en de bijbehorende meeteigenschappen worden beoordeeld op validiteit, betrouwbaarheid en generaliseerbaarheid (de Bruin et al., 2005). Na een goedgekeurd model is het gebruikelijk om het model in de praktijk te testen door middel van onder andere een case study (de Bruin et al., 2005). De resultaten van het model moeten kijken naar de voorwaarden voor het gebruik en de behoeften van de gebruikers (Becker et al., 2009).

#### *Evalueren*

Het is van belang dat helder is wat er precies gemeten dient te worden en hoe dit kan worden gedaan. Het doel is om de juiste domein componenten te bepalen, die zijn te onderscheiden en samen het gehele domein bevatten (de Bruin et al., 2005). Het is gebruikelijk om vanuit de theorie de juiste



componenten te bepalen en deze te evalueren in de praktijk. Empirische validatie is alleen mogelijk als er voldoende domeinexperts zijn (de Bruin et al., 2005). Het is cruciaal dat de methode van meten het gewenste resultaat geeft. Betrouwbaarheid en generaliseerbaarheid zijn concepten waar aandacht aan moet worden gegeven (de Bruin et al., 2005). Het is van belang dat in deze fase respondenten worden betrokken, die zich niet hebben bemoeid met de ontwikkeling van het model. In deze fase wordt de generaliseerbaarheid van het model getoetst (de Bruin et al., 2005). Deze fase is bedoeld om het model geaccepteerd te krijgen. Gaandeweg het model in gebruik wordt genomen is het van belang dat het model toepasbaar is voor de bestemde doelgroep en voldoet aan de beoogde doelstellingen.

### 2.3.5. Conclusie

DA-activiteiten dragen positief bij aan de resultaten van organisaties. Volwassenheidsmodellen zijn een bewezen manier om de huidige staat vast te stellen op een domein specifiek gebied. Focus in voorgaand onderzoek lag in grote mate op technologische aspecten van DA. Er is behoefte aan een door de praktijk geëvalueerd volwassenheidsmodel voor DAG dat zowel de technologische als de bedrijfskundige en culturele aspecten belicht. In het vervolg van dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van structurele, procesmatige en relationele dimensies geïdentificeerd door Baijens, et al. (2020). Hiervoor is gekozen om het brede perspectief waarin zowel technisch als organisatorisch perspectief wordt belicht. Het is van belang om nauwlettend de opgestelde fasen te doorlopen en de bijbehorende vereisten in acht te nemen bij de ontwikkeling van het artefact wordt de DSR-methodiek gehanteerd (Becker et al., 2009). Deze fasen zijn in hoofdlijnen op te delen in ontwerp en ontwikkeling, demonstratie en evaluatie. Voor de ontwikkeling van het DAG volwassenheidsmodel wordt gebruik gemaakt van het Focus Area Maturity Model methodiek (Bos, R van de Weerd, I Brinkkemper, 2010). Deze methodiek bevat specifieke stappen voor het ontwikkelen van een volwassenheidsmodel op basis van aandachtsgebieden en capabiliteiten. Deze methodiek is gekozen, omdat het de mogelijkheid geeft om een variabel aantal niveaus te bepalen per dimensie en de methodiek goed past bij incrementele verbetering (Bos, R van de Weerd, I Brinkkemper, 2010). Zo wordt voorkomen dat een bepaald volwassenheidsniveau niet behaald kan worden doordat er op één component ondermaats wordt gescoord, waardoor de uitkomst de werkelijkheid verkeerd representeert. Ook worden concessies voorkomen op moment een vast aantal volwassenheidsniveaus niet zou aansluiten op een specifiek aandachtsgebied. Daarnaast draagt het hanteren van aandachtsgebieden bij aan flexibiliteit bij het incrementeel verbeteren van het model. Er wordt verwacht dat het model in eerste instantie beschrijvend is en doormiddel van iteraties steeds effectiever kan voldoen aan voorschrijven van verbetering om volwassener te worden op gebied van DAG.

## 2.4. Doel van het vervolgonderzoek

Het doel van het vervolgonderzoek is om op basis van het theoretisch kader een volwassenheidsmodel te ontwikkelen en deze door gegronde procedures empirisch te evalueren. Er is noodzaak om te toetsen in hoeverre het op basis van theorie ontwikkelde volwassenheidsmodel betrouwbaar, bruikbaar en te generaliseren is in de praktijk. Onderdeel van het vervolgonderzoek is het herontwerp van het artefact op basis van de terugkoppeling vanuit de demonstratie en evaluatie. De empirische toetsing dient te meten in hoeverre het artefact voldoet aan de opgestelde doelstelling.

### 3. Methodologie

Dit hoofdstuk heeft als doel het toelichten van de opgestelde aanpak van dit onderzoek. Ten eerste wordt het conceptuele model besproken en onderbouwt hoe deze keuze tot stand is gekomen. Vervolgens wordt de methode technisch uitgelegd om de methode klaar te maken voor het werkelijke onderzoek. Dit hoofdstuk wordt afgesloten met de wetenschappelijke verantwoordelijkheid.

#### 3.1. Conceptueel ontwerp: keuze van onderzoeksmethode(n)

Dit onderzoek heeft als doel een volwassenheidsmodel voor DAG te ontwikkelen. Er is gekozen om de DSR-methodiek (Peffer et al., 2007) toe te passen en strikt de voorgeschreven procedures te volgen voor de ontwikkeling van een volwassenheidsmodel. Deze bron is de meest recente aanvulling op het fundament van de DSR-methodiek binnen IS (Hevner et al., 2004). Voor het ontwikkelen van het artefact worden strikte procedures gevolgd om op basis van aandachtsgebieden met een variabel aantal niveaus een volwassenheidsmodel te ontwikkelen (Becker et al., 2009; Bos, R van de Weerd, I Brinkkemper, 2010). Deze methodiek is gekozen om de mogelijkheid tot incrementele verbetering en de concrete praktische procedure. De gehanteerde methode is bewust gekozen en wordt strikt gevolgd om tot wetenschappelijk verantwoorde resultaten te komen. Het model wordt geëvalueerd op basis van evaluatiecriteria (Venable, Pries-Heje, & Baskerville, 2016). De gehanteerde methodiek leent zich voor incrementele ontwikkeling van het artefact, zodat vervolgonderzoek kan voortbouwen op de ontwikkelde kennis. De noodzaak voor het ontwikkelen van een volwassenheidsmodel voor DAG is beschreven in hoofdstuk 1.4. In hoofdlijnen wordt het model ontwikkeld op basis van het theoretisch kader en in de praktijk getoetst op correctheid, meetbaarheid, begrijpelijkheid, volledigheid en bruikbaarheid. De processtappen van DSR-methodiek worden gebruikt aangevuld door de specifieke procedure voor het ontwikkelen van een Focus Area volwassenheidsmodel (Becker et al., 2009; Bos, R van de Weerd, I Brinkkemper, 2010). Er is gekozen voor een Focus Area volwassenheidsmodel zodat volwassenheidsniveaus per aandachtsgebied vastgesteld worden. Zo wordt voorkomen dat het niet behalen van een vereiste zorgt dat een niveau op een andere dimensie niet behaald kan worden. Daarnaast geeft de gehanteerde methode flexibiliteit in de incrementele ontwikkeling. In hoofdlijnen bestaat de methodiek uit identificeren van het probleem en bijbehorende motivatie, het definiëren van de oplossing, het ontwerp en ontwikkeling van het artefact, het demonstreren van het artefact en het evalueren van de resultaten. In verband met de tijdgebondenheid wordt er verwacht één iteratie volledig te doorlopen. Deze iteratie bestaat uit: de probleemidentificatie en motivatie (Zie hoofdstuk 1.2 en hoofdstuk 1.4), het ontwerpen en ontwikkelen, demonstreren en evalueren van het artefact. Herontwerp wordt één keer uitgevoerd op basis van de evaluatie en is de eerste stap van de tweede iteratie. Idealiter blijven iteraties plaatsvinden totdat verzadiging plaatsvindt voor een zo volledig mogelijk artefact en een zo hoog mogelijke kwaliteit van het artefact. Daarnaast is gekozen om een multiple case study uit te voeren met twee cases om het model toe te passen in praktijksituaties en daarmee de toepasbaarheid te evalueren. Voor beide cases worden twee personen gevraagd om het model toe te passen. Er is voor twee cases en twee personen per case gekozen om zowel binnen de cases als buiten de cases onderlinge resultaten te kunnen vergelijken om inzicht te krijgen hoe het model presteert in verschillende omstandigheden. Onderlinge relaties tussen de dimensies wordt niet meegenomen in dit onderzoek in verband met haalbaarheid.

#### 3.2. Technisch ontwerp: uitwerking van de methode

Het technisch ontwerp volgt de DSR-methodiek (Becker et al., 2009). Deze methode bestaat op hoofdlijnen uit ontwerpen, demonstreren en evalueren van een artefact (Becker et al., 2009; Hevner et al., 2004; Peffer et al., 2007). Per fase zijn de vereisten geformuleerd, die van toepassing zijn om

volgens wetenschappelijke eisen een gegrond onderzoeksresultaat te fabriceren. De hieronder beschreven stappen worden strikt gevolgd. De probleemidentificatie is beschreven in hoofdstuk één en de vergelijking van volwassenheidsmodellen is beschreven in hoofdstuk 2. Vandaar wordt er direct ingegaan op de volgende stappen van de DSR-methodiek.

#### *Het ontwerpen en ontwikkelen van het model*

Alvorens de ontwikkeling van het model van start gaat is het van belang dat de gewenste functionaliteit, benodigde middelen en de gewenste architectuur is gedefinieerd (Hevner et al., 2004). De gehanteerde ontwikkelstrategie start met de negen geïdentificeerde DAG dimensies van het DAG raamwerk (Baijens et al., 2020). De DAG dimensies worden individueel onderzocht om geschikte volwassenheidsniveaus te bepalen per dimensie. Elk DAG mechanismen wordt een eigen aandachtsgebied in het model, waarop verder wordt ingezoomd om de capabiliteiten te bepalen (Bos, R van de Weerd, I Brinkkemper, 2010). Elk aandachtsgebied bevat twee of meerdere capabiliteiten. Dit is gerelateerd aan het aandachtsgebied en wordt gedefinieerd inclusief doel, acties en referentie op basis van theorie. Er is gekozen voor het Focus Area Maturity Model, omdat deze zich bij uitstek leent voor incrementele verbetering (Bos, R van de Weerd, I Brinkkemper, 2010). Daarnaast is er weinig literatuur beschikbaar over DAG, waardoor in dit stadium moeilijk is te zeggen of vooraf bepaalde volwassenheidsniveaus aansluiten. De structuur van het Focus Maturity Model maakt het mogelijk om het optimale aantal volwassenheidsniveaus per dimensie te definiëren en dit bij elke iteratie te verbeteren. De probleemdefinitie is gedefinieerd in hoofdstuk 1.2. De vergelijking met bestaande volwassenheidsmodellen is beschreven in hoofdstuk 2.3.3. Per dimensie worden de relevante volwassenheidsniveaus bepaald inclusief vereisten om het niveau te bereiken en gepaste acties om tot een volgend volwassenheidsniveau te komen. Als het realiseren van een capabiliteit afhankelijk is van een andere capabiliteit, dan zal deze capabiliteit hoger staan in volgorde van volwassenheid voor de desbetreffende dimensie (Bos, R van de Weerd, I Brinkkemper, 2010). Op het moment een capabiliteit afhankelijk is van een voorgaande capabiliteit zal deze altijd als een hogere volwassenheid worden gezien. Zo wordt samen met gebruik van theorie en interpretatievermogen van de onderzoeker de volgorde in volwassenheid bepaald.

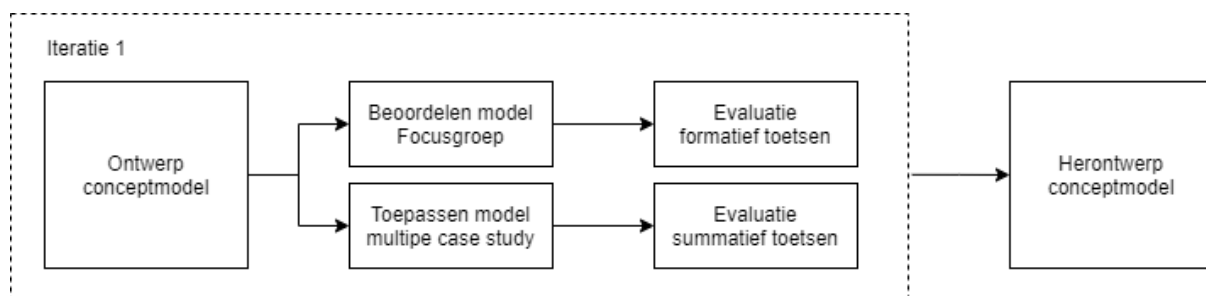
#### *Het demonstreren van het model*

De demonstratie bestaat uit een toelichting van definities, gehanteerde dimensies, niveaus en toelichting op het gebruik van het artefact. Onderdeel is een semigestructureerd interviews waarin per dimensie de bijbehorende volwassenheidsniveaus worden getoetst op meetbaarheid, correctheid, begrijpelijkheid, toepasbaarheid en volledigheid. Hierin worden respectievelijk per dimensie met bijbehorende volwassenheidsniveaus de mate van meetbaarheid van een dimensie, aansluiting op de praktijk, helderheid en begrijpelijkheid van de definities, mogelijkheid het model toe te passen en volledigheid getoetst. Het artefact wordt voor de demonstratie digitaal gedeeld met de ervaringsdeskundige en deelnemers van de multiple case study om tijdens de demonstraties tijd te besparen in de toelichting van het artefact en de gehanteerde aandachtsgebieden. Ook wordt er bij elk interview vooraf een gestructureerde inleiding doorlopen (zie Bijlage 6). De demonstraties worden opgenomen en de data gecodeerd op basis van vooraf bepaalde codes (zie Bijlage 5). Deze codes zijn opgesteld op basis van DAG mechanismen en de evaluatiecriteria (zie Bijlage 4). De interviewresultaten worden vervolgens geanonimiseerd zodat de deelnemers niet naar een persoon of organisatie zijn te herleiden. Tijdens de evaluatie wordt het artefact beoordeeld in hoeverre het voldoet aan de gestelde doelstelling (Zie hoofdstuk 1.3). De gecodeerde resultaten worden gebruikt voor herontwerp van het artefact en opnieuw toegestuurd naar de ervaringsdeskundige. Deze stap is bedoeld om de ervaringsdeskundige extra mogelijkheid te geven diepgaande feedback te leveren over het artefact en om te toetsen of de gegeven feedback juist is begrepen en correct is verwerkt in het herontwerp van het artefact. Voor vroegtijdige feedback wordt formatieve evaluatie toegepast,

waarin het artefact gedeeltelijk wordt beoordeeld. Zoals eerder benoemd wordt er idealiter gedemonstreerd totdat uit evaluatie geen nieuwe informatie meer naar voren komt, maar in verband met haalbaarheid wordt deze cyclus één keer doorlopen (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2009; Venable et al., 2016). Voor de formatieve en summatieve toetsingen wordt in beide gevallen gebruikgemaakt van een ervaringsdeskundige die tenminste ervaring heeft opgedaan in twee verschillende organisaties, die DA-activiteiten bedrijven. Daarnaast heeft de ervaringsdeskundige minimaal vijf jaar ervaring binnen het DA-domein en ervaring met de technische en de organisatorische kant van DA. Tijdens de formatieve toetsing wordt het model getoetst op volledigheid, bruikbaarheid en kwaliteit per dimensie. In de summatieve toetsing ligt er focus op de bruikbaarheid en toepasbaarheid van het artefact. Beide toetsingen bestaan uit een demonstratie van het artefact opgevolgd door een semigestructureerd interview met de ervaringsdeskundige. De interviewvragen zijn specifiek opgesteld om te achterhalen in hoeverre het artefact voldoet aan haar doelstelling.

#### *Het evalueren van het model*

Het evalueren van het artefact heeft als doel het verzamelen van data ter verbetering van het artefact. De toepassing van het model binnen een case studie toont aan in hoeverre het model bruikbaar en relevant is in de praktijk (Venable et al., 2016). De transcripten van semigestructureerde interviews worden geanalyseerd op basis van codes. De resultaten worden gecodeerd op basis van de DAG dimensies. Er is voor multiple case study gekozen om te vergelijken hoe het model presteert in verschillende omgevingen. Idealiter wordt het artefact minstens binnen twee cases toegepast om de resultaten onderling te kunnen vergelijken en de externe validiteit te verhogen (Venable et al., 2016). Het is van belang dat de context van de cases en de kaders van de cases helder zijn gedefinieerd (Saunders et al., 2009). Door middel van de multiple case study wordt het model in de praktijk toegepast om te toetsen op toepasbaarheid en bruikbaarheid. Het model wordt toegelicht aan de ervaringsdeskundige, de caseorganisatie specifieke eigenschappen worden geïdentificeerd door middel van semigestructureerde interviews en het model wordt toegepast binnen de cases. De ervaringsdeskundige krijgt ruimte om het model te gebruiken voor de caseorganisaties en de resultaten worden geëvalueerd door middel van een semigestructureerd interview. Er wordt per dimensie geëvalueerd in hoeverre de ervaringsdeskundige zich kan vinden in de volwassenheid op de specifieke dimensie en in hoeverre de acties ter verhoging van de volwassenheid op de dimensie effectief en bruikbaar is met behulp van het interview (Venable et al., 2016). Zo kunnen de evaluatie sessies worden gepland en uitgevoerd (Venable et al., 2016). De onderzoeker observeert na introduceren het toepassen van het artefact om te bepalen in hoeverre het model bruikbaar is zonder sturing van de onderzoeker. De resultaten moeten de bruikbaarheid, kwaliteit en werkbaarheid rigoureus aantonen door middel van gegenereerde data, die rekening houden met meetbaarheid, correctheid, begrijpelijkheid, toepasbaarheid, volledigheid en de case organisatie (Venable et al., 2016). Met de geëvalueerde data wordt er bepaald op welke punten het model verbeterd moet worden. Het methodologische proces is gevisualiseerd in figuur 6.



*Figuur 6: Visualisatie methodologische procedure*

### 3.3. Reflectie t.a.v. validiteit, betrouwbaarheid en ethische aspecten

Het onderzoek is op een verantwoorde manier opgezet, omdat er strikte gegronde procedures voor het ontwikkelen en evalueren van een artefact worden gehanteerd volgens de DSR-methodiek (Peffer et al., 2007). Er is rekening gehouden met vereisten en wetenschappelijk onderbouwde kennis over het ontwikkelen van volwassenheidsmodellen binnen IS (Becker, Niehaves, Pöppelbuß, et al., 2010; de Bruin et al., 2005). Er zijn twee belangrijke componenten binnen de DSR-methodiek, namelijk gegrondheid en relevantie van het ontwikkelde artefact (Hevner et al., 2004). De mate van gegrondheid gaat over de juiste keuze van theorieën, raamwerken, instrumenten, constructen, modellen, methoden, die zijn gehanteerd. Relevantie gaat over de geschiktheid van de onderzoeksdomein en gaat dus meer in op de praktische kant (Hevner et al., 2004). Er worden verschillende toetsingsmethodieken toegepast, namelijk formatieve en summatieve toetsing (Venable et al., 2016). Het is van belang dat het artefact op basis een theoretische kader is opgebouwd, maar empirische resultaten, die niet in lijn zijn met de theorie, kunnen ook aanleiding zijn voor een wijziging aan het artefact (Hevner et al., 2004). De interviewresultaten worden opgenomen om de replicateerbaarheid van het onderzoek te vergroten. De interviewer kan zo volledig focussen op het interview en pas later de resultaten analyseren, coderen en documenteren. De resultaten worden getabuleerd en de uitkomsten grondig gedocumenteerd voor replicateerbaarheid en herleidbaarheid. Er is in enige mate mogelijkheid om kruisvergelijkingen te maken door de multiple case study (Saunders et al., 2009). De onderzoeker is zich bewust van de mogelijkheid om te sturen op antwoorden tijdens demonstraties en interviews. Daarnaast bestaat het risico dat geïnterviewden definities anders interpreteren dan bedoeld, vandaar dat er aandacht wordt aan het toelichten van de gehanteerde definities alvorens een demonstratie of interview van start gaat. Door het stellen van kaders, een gedocumenteerde aanpak en vooraf bepaalde meeteigenschappen is het onderzoek te repliceren. De resultaten van de multiple case study worden gedeeld met stakeholders van de caseorganisaties om te achterhalen of zij zich kunnen vinden in de resultaten ten opzichte van de werkelijke situatie van de caseorganisatie. Om relevantie van het artefact te waarborgen worden tijdens de demonstraties bruikbaarheidscontroles uitgevoerd, verwerkt in de interviewvragen (Hevner et al., 2004). Deze controles worden uitgevoerd om de te controleren of het artefact in lijn is met de doelstellingen betreft de relevantie van het artefact. De relevantie van het probleem, dat het artefact dient te verhelpen, is beschreven in hoofdstuk 1.4. De multiple case study geeft een indicatie, maar weerhoudt de onderzoeker om gegronde uitspraken te doen over de externe validiteit van dit onderzoek. Idealiter worden er interviewsessies gehouden totdat er verzadiging plaatsvindt, maar gezien de haalbaarheid wordt er verwacht dat er één volledige iteratie wordt volbracht om het model te ontwerpen, demonstren en evalueren om af te sluiten met een herontwerp.

## 4. Resultaten

Dit hoofdstuk wordt het ontwerp, demonstratie en evaluatie van het DAG volwassenheidsmodel besproken. Zowel het ontwerp als de evaluatie worden per aandachtsgebied behandeld. Ten slotte wordt er toegelicht hoe het herontwerp tot stand is gekomen.

Het model is ontworpen volgens de principes van het Focus Maturity Model (Bos, R van de Weerd, I Brinkkemper, 2010) op basis van geïdentificeerde DAG mechanismen (Baijens et al., 2020). Het model bestaat uit de geïdentificeerde DAG mechanismes als dimensies (Baijens et al., 2020). Het is een stapsgewijs model, wat betekent dat het voorgaande volwassenheidsniveau voor de desbetreffende dimensie alleen bereikt kan worden door te voldoen aan alle voorgaande criteria van de volwassenheidsniveaus. Typisch voor het Focus Maturity Model is de variatie in het aantal volwassenheidsniveaus per dimensie. De scores per dimensie hangen af van het aantal volwassenheidsniveaus en worden genormaliseerd naar een score van 1 – 10, zodat de eindscore is te visualiseren in een spinnenwebdiagram.

### 4.1. Ontwerp

In het ontwerp is theorie gebruikt voor de ontwikkeling van het model voor het bepalen van de competenties, die bij de dimensies horen (Bos, R van de Weerd, I Brinkkemper, 2010). Per dimensie is aan de hand van theorie de definitie en de bijbehorende volwassenheidsniveaus bepaald. Deze exercitie heeft als resultaat het DAG volwassenheid conceptmodel.

#### *Organisatiestructuur*

Organisatiestructuur integreert DA binnen de organisatie om de behoeften van verschillende bedrijfseenheden te begrijpen (Grossman en Siegel, 2014). Er is geen ‘one size fits all’ oplossing voor organisatiestructuur. De juiste organisatiestructuur is afhankelijk van de context van de organisatie (De Haes & Van Grembergen, 2004). Geïdentificeerde organisatiestructuren voor DA zijn gecentraliseerd, gedecentraliseerd en hybride (Baijens et al., 2020).

De volwassenheidsniveaus zijn respectievelijk opgesteld vanuit het laagste niveau, waarin er geen aandacht is besteed aan de organisatiestructuur voor DA-activiteiten. Stapsgewijs wordt er toegewerkt naar het hoogste volwassenheidsniveau, waarin de organisatiestructuur is gekozen, die past bij de specifieke context van de organisatie en is geborgd in een proces van continue verbetering. De dimensie ‘Organisatiestructuur’ bestaat uit zes volwassenheidsniveaus.

#### *Rollen en Verantwoordelijkheden*

Voor succesvolle implementatie en uitvoering van DA, zijn specifieke rollen en vaardigheden benodigd (Baijens et al., 2020). Het is van belang dat de benodigde rollen en verantwoordelijkheden helder zijn opgesteld (Schüritz, Brand, Satzger, et al., 2017). De benodigde rollen ‘Data scientist’, ‘Projectleider’, ‘Architect’ en ‘Support’. Dit kunnen ook gecombineerde rollen zijn. Verantwoordelijkheden dienen te zijn gedefinieerd voor beschikbaarheid van middelen, monitoring van DA activiteiten, ontwikkeling van DA oplossingen, ontwerp van data en informatie architecturen en data kwaliteit (Kiron, Shockley, Kruschwitz, et al., 2012; Schüritz et al., 2017).

De volwassenheidsniveaus zijn respectievelijk opgesteld vanuit het laagste niveau, waarin de rollen en verantwoordelijkheden niet zijn gedefinieerd. Stapsgewijs wordt er toegewerkt naar het hoogste volwassenheidsniveau, waarin rollen en verantwoordelijkheden periodiek worden geëvalueerd en op basis van evaluatie verbetering wordt doorgevoerd voor verdere specificatie en helderheid van rollen



en verantwoordelijkheden. De dimensie 'Rollen en verantwoordelijkheden' bestaat uit vijf volwassenheidsniveaus.

#### *Coördinatie & Alignment*

DA activiteiten en initiatieven zijn decentraal verspreid door organisaties, waardoor coördinatie noodzakelijk is (Baijens et al., 2020; Espinosa & Armour, 2016). Een commissie draagt bij aan het aantonen van de waarde van data analytics activiteiten om te zorgen dat data analytics projecten de juiste support krijgen en de juiste prioriteiten worden gesteld. Data analytics activiteiten dienen op elkaar te worden afgestemd om bedrijfswaarde te creëren en inefficiëntie te voorkomen. (Kiron et al, 2011; Grossman, 2018).

De volwassenheidsniveaus zijn respectievelijk opgesteld vanuit het laagste niveau, waarin er geen initiatieven lopen voor het coördineren van DA-activiteiten. Stapsgewijs wordt er toegewerkt naar het hoogste volwassenheidsniveau, waarin coördinatie en alignment wordt gerealiseerd door een centraal orgaan in de organisatie, die initiatieven en activiteiten prioriteert en budget toekent. De dimensie 'Coördinatie & alignment bestaat uit zes volwassenheidsniveaus.

#### *Procesmodel*

Om DA projecten op een gestructureerde en gecontroleerde manier uit te voeren, dient een proces te zijn geïmplementeerd ter ondersteuning van de realisatie van DA projecten (Baijens et al., 2020). Het procesmodel is een combinatie van procesmodellen, procedures en taken om tot succesvolle resultaten te leiden op een gedefinieerde en herhaalbare methode. Het procesmodel biedt veelal ondersteuning aan veranderende vraag en draagt bij aan het snel kunnen reageren op veranderende vraag (J. Saltz, Hotz, Wild, et al., 2018). Het hanteren van een procesmodel draagt bij aan de prestaties en reproduceerbaarheid van DA initiatieven en voorkomt inefficiëntie, matige kennisdeling, ineffectiviteit, matige coördinatie en scope creep (J. Saltz et al., 2018).

De volwassenheidsniveaus zijn respectievelijk opgesteld vanuit het laagste niveau, waarin er ad hoc wordt gewerkt aan DA-projecten zonder een vastgestelde procedure voor de realisatie van DA-initiatieven. Stapsgewijs wordt er toegewerkt naar het hoogste volwassenheidsniveau, waarin het alle DA-projecten een helder gedefinieerd procesmodel volgen. Het procesmodel is onderhevig aan continue verbetering (J. Saltz et al., 2018). De dimensie 'Procesmodel' bestaat uit vijf volwassenheidsniveaus.

#### *Monitoring*

Het monitoren van data analytics activiteiten stelt de organisatie in staat om in te grijpen wanneer zich problemen voordoen en projecten afwijken van de gestelde strategische doelen met als doel het verbeteren van efficiëntie en effectiviteit van DA-processen. Raamwerken voor het bepalen van de volwassenheid van de DA wordt veelal gebruikt voor het bepalen van de prestaties (Grossman, 2018). Onderdelen, die gemonitord dienen te worden, zijn analytische modellen, infrastructuur, operationele activiteiten, strategie, het ontwikkelen en in productie nemen van modellen, beveiliging van oplossingen en naleving van beleid. (Grossman, 2018).

De volwassenheidsniveaus zijn respectievelijk opgesteld vanuit het laagste niveau, waarin er geen monitoring van DA-projecten plaatsvindt. Stapsgewijs wordt er toegewerkt naar het hoogste volwassenheidsniveau, waarin periodiek wordt getoetst in hoeverre DA projecten toegevoegde waarde bieden aan de organisatie en of de investeringen de te verantwoorden zijn (Baijens et al., 2020). De dimensie 'Monitoring' bestaat uit vijf volwassenheidsniveaus.

### *Development*

Er dient een routekaart aanwezig te zijn om ervoor te zorgen dat de DA-activiteiten ontwikkelt in de richting van de doelen die de organisatie nastreeft (Grossman, 2018). Er dienen mechanismen te zijn geïmplementeerd voor het verplaatsen van oplossingen van ontwikkelomgevingen naar productieomgevingen ter bevordering van efficiëntie (Grossman, 2018).

De volwassenheidsniveaus zijn respectievelijk opgesteld vanuit het laagste niveau, waarin er geen routekaart aanwezig is en geen mechanismen zijn geïmplementeerd voor efficiënte ontwikkeling. Stapsgewijs wordt toegewerkt naar het hoogste volwassenheidsniveau, waarin de organisatie de routekaart deelt met de organisatie. Er is helder welke doelen worden nagestreefd en hoe dit wordt gerealiseerd. De organisatie heeft mechanismen geïmplementeerd voor efficiënte en gestructureerde in productie name. De dimensie 'Development' bestaat uit vijf volwassenheidsniveaus.

### *Gedeelde Perceptie*

Organisaties moeten data analytics activiteiten blijven ondersteunen na de eerste teleurstellende resultaten. Dit vereist een sterke organisatorische houding die openstaat voor mislukking. Een organisatiecultuur die data analytics omarmt en leert van gemaakte fouten is cruciaal voor het succes ervan (Grover et al., 2018; Kiron et al., 2011; Abbasi et al., 2016; Berndtsson, Forsberg, Stein en Svahn, 2018). Bovendien dient de organisatie DA te omarmen en data gedreven te werken. Het is van belang dat personeel de ruimte krijgt te experimenteren en testen met data. Het management dient structurele aanpak en het bereiken van onderlinge consensus te stimuleren om ad hoc activiteiten zoveel mogelijk te voorkomen (Yamada & Peran, 2018).

De volwassenheidsniveaus zijn respectievelijk opgesteld vanuit het laagste niveau, waarin de organisatie geen gedeelde perceptie heeft betreft DA-activiteiten. Personeel krijgt geen ruimte om te experimenteren met DA-activiteiten en tegenvallende resultaten worden gezien als falen. Stapsgewijs wordt er toegewerkt naar het hoogste volwassenheidsniveau, waarin er een organisatiecultuur heerst, die data-gedreven werken omarmt en open staat voor en leert van niet succesvolle DA-initiatieven. Het management erkent het belang van DA en stimuleert structuur en consensus. De dimensie 'Gedeelde perceptie' bestaat uit vijf volwassenheidsniveaus.

### *Samenwerking*

De multidisciplinaire aard van data analytics activiteiten vergt samenwerking tussen verschillende afdelingen en personen met complementaire vaardigheden. Dit moet de communicatie bevorderen tussen individuen en groepen die betrokken zijn bij data analytics activiteiten (Grover et al., 2018). De multidisciplinaire aard van DA maakt organiseren en management van personeel complex, vandaar dient het management interdisciplinaire samenwerking en communicatie te stimuleren. Organisaties gebruiken veelal communicatiekanalen om op individueel niveau samenwerking te bevorderen. Ook is het samenbrengen van personeel uit verschillende organisatie-eenheden een mogelijkheid om samenwerking te stimuleren (Baijens et al., 2020).

De volwassenheidsniveaus zijn respectievelijk opgesteld vanuit het laagste niveau, waarin de organisatie geen of sporadisch actie heeft ondernomen voor het stimuleren van interdisciplinaire samenwerking. Stapsgewijs wordt toegewerkt naar het hoogste volwassenheidsniveau, waarin de het management van de organisatie actief stimuleert om multidisciplinair samen te werken. Daarnaast zijn er communicatiekanalen geïmplementeerd voor het verder stimuleren van samenwerking. De dimensie 'Samenwerking' bestaat uit vier volwassenheidsniveaus.



### *Kennisoverdracht*

Overdracht van kennis en expertise is cruciaal, aangezien organisaties juiste vaardigheden verwerven en behouden voor haar DA-activiteiten. De vaardigheden omvatten: technologie, modellering en analytische vaardigheden, en kennis van de gegevens en het bedrijf (Baijens et al., 2020; De Haes & Van Grembergen, 2004).

De volwassenheidsniveaus zijn respectievelijk opgesteld vanuit het laagste niveau, waarin kennisdeling alleen gebeurt bij taakrotatie door uitdiensttreding van personeel. Deze kennisdeling is vrijwel nooit multidisciplinair. Stapsgewijs wordt toegewerkt naar het hoogste volwassenheidsniveau, waarin benodigde vaardigheden en kennis is gedefinieerd en de organisatie acteert op het borgen, verbeteren en delen van deze kennis. Ook is kennisdeling een geborgd onderdeel van DA-projecten. Een overzicht van het ontworpen model is te vinden in Bijlage 3.

## 4.2. Demonstratie & Evaluatie

Het volwassenheidsmodel is in één iteratie geëvalueerd. Enerzijds op de evaluatiecriteria meetbaarheid, correctheid, begrijpelijkheid en volledigheid in het focusgroep interview met vier experts en op toepasbaarheid door middel van een multiple case study. In Bijlage 4 zijn de definities van de evaluatiecriteria te vinden. In totaal zijn zes personen bevraagd over het model. Het focusgroep interview (zie Verborgen Bijlage 1) is gehouden met twee Data Scientists, een projectleider en een Lead Data Engineer. Alle deelnemers zijn werkzaam binnen het DA-domein met meer dan twee jaar ervaring opgedaan bij verschillende organisaties. De multiple case study heeft plaatsgevonden in twee individuele interviews per caseorganisatie. In totaal vier interviews, waarin het volwassenheidsmodel is toegepast. Voor case 1 met een Data Scientist en een Lead Data Engineer (zie Verborgen Bijlage 2 en verbergen Bijlage 3). Voor case 2 met een Business Analyst en een Data Engineer (zie Verborgen Bijlage 4 en Verborgen Bijlage 5). Geïnterviewde 1 en geïnterviewde 2 hebben aan de summatieve als de formatieve toetsing meegedaan. Voor deze personen is de inleiding tijdens het tweede interview versneld doorlopen. Elk interview bevatte vooraf een vaste introductie, waarin het verloop van het interview, de kerndefinities en het model zijn behandeld volgens een vaste procedure (zie Bijlage 6). De demonstraties hebben online plaatsgevonden. Elk interview is begeleid door een presentatie (zie Bijlage 7). In deze presentatie staat de inleiding van het interview en de dimensies met bijbehorende volwassenheidsniveaus. Voor elk interview is de dimensie en de bijbehorende volwassenheidsniveaus in tekst zichtbaar geweest en opgenoemd door de onderzoeker. Daaropvolgend zijn er vragen gesteld en is er tijd genomen om door te vragen op de gegeven antwoorden. De resultaten zijn na de demonstratie gedeeld met de deelnemers om nog mogelijkheid te bieden om naderhand nog informatie te verschaffen en onwaarheden te rectificeren.

De interviewresultaten zijn woordelijk getranscribeerd en gecodeerd volgens het deductief coderen (Saunders et al., 2009). Vanuit de gecodeerde transcripties zijn inhoudelijk relevante beweringen gedestilleerd op basis van de beoordeling van de onderzoeker. Deze beweringen zijn gekoppeld aan de geïnterviewden op moment zij de bewering deden en/of de bewering bevestigden. Dit is gedaan om de oorsprong van een bewering inzichtelijk te maken. Dit overzicht is te vinden in Bijlage 8.

### 4.2.1. Focusgroep

Tijdens het focusgroep interview lag focus op het toetsen van het DAG volwassenheidsmodel op meetbaarheid, correctheid, begrijpelijkheid en volledigheid (zie Bijlage 7). In deze sessie zijn de definities en de volwassenheidsniveaus benoemd, waarop vervolgens per evaluatiecriteria vragen zijn gesteld. Op basis van het interpretatievermogen van de interviewer is doorgevraagd op opmerkingen

en beweringen. Ten slotte zijn er vragen gesteld over het gehele model om volledigheid van het gehele model vast te stellen.

In de onderstaande sectie worden de belangrijkste resultaten behandeld per dimensie, die hebben geleid tot herontwerp van het model. Het model, dat is gebruikt tijdens de demonstratie en evaluatie staat in Bijlage 4. In Bijlage 8 is de herkomst van resultaten in een overzicht geplaatst, waarin inzichtelijk is gemaakt welke personen een bewering hebben gedaan of bevestigd. Ook is visueel inzichtelijk gemaakt waar aanpassingen zijn doorgevoerd en op basis van welk evaluatiecriteria (zie Bijlage 9).

### *Algemeen*

Twee van de zes experts gaven aan dat het bijdraagt aan de begrijpelijkheid als de dimensies nadrukkelijk per DAG hoofdmechanisme, procedurele, structurele en relationele mechanismen, worden gepresenteerd om de dimensies in het juiste perspectief te plaatsen. In de reflectie over het algehele model kwam naar voren dat het meten van het model in hoge mate van invloed is door het perspectief van een individu. Vanuit de focusinterviews geven twee experts aan dat het model in groepsverband toepassen binnen een organisatie bijdraagt aan inzicht door gezamenlijke discussie en maakt dit resultaten betrouwbaarder. Vanuit het focusgroep interview wordt door alle experts aangegeven dat het model bijdraagt aan inzicht in de staat van DAG voor organisaties.

Betreft volledigheid geven de geïnterviewden aan dat er onvoldoende aandacht is voor het consumeren van DA-oplossingen binnen het model en ligt de nadruk voornamelijk op het ontwikkelen van DA-oplossingen en op DA-projecten. Dit wordt bevestigd door alle experts. Ook is gesuggereerd dat dataprivacy, data security, innovatie en competentieontwikkeling componenten zijn specifiek voor DA, die interessant zijn voor het volwassenheidsmodel door twee experts.

### *Organisatiestructuur*

De dimensie voegt waarde toe aan het algehele model en wordt gezien als één van de fundamentele dimensies. Er bevindt zich een te grote stap tussen het eerste en het tweede volwassenheidsniveau, waarin te oppervlakkig een verschil tussen het wel en niet hebben van organisatiestructuur voor DA is gedefinieerd volgens drie experts. Ook ontbreekt er het natuurlijke evolutionaire verloop van starten vanuit IT en vervolgens los van een IT-afdeling te opereren om beter de organisatie-eenheden te kunnen bedienen volgens drie experts. Dit is volgens twee experts een indicatie van volwassenheid voor organisatiestructuur. Twee experts gaven aan dat vier en vijf een vage verfijning is op niveau drie.

### *Rollen en verantwoordelijkheden*

Drie van de vier experts uit het focusinterview gaven aan dat de exacte invulling van rollen minder relevant zijn ten opzichte van de verantwoordelijkheden. De benaming van een rol en/of de onderverdeling van verantwoordelijkheden bij deze rollen is in grote mate afhankelijk van de organisatie. Focus dient te liggen op verantwoordelijkheden en in mindere mate op rollen. Ook blijft het bewust kiezen voor het niet definiëren of implementeren van een rol onderbelicht volgens twee experts. Het bewust kiezen om een rol niet te implementeren is meer volwassen dan de rol wel implementeren zonder te kijken naar de relevantie voor de organisatie op moment een rol of verantwoordelijkheid als onbelangrijk wordt beoordeeld of niet in lijn is met de strategie van de organisatie. Voor het verbeteren van de volledigheid dient er helder onderscheid te zijn tussen diepgang van rollen tegenover de mate waarin alle rollen zijn belegd volgens drie experts. Oftewel de breedte en volledigheid van de implementatie van rollen voor DA ten opzichte van de diepgang van de specificaties van rollen. Ook is de gedefinieerde rol 'Support' te breed en verschillend te interpreteren volgens twee experts. Het is in de toepassing van het model moeilijk om te bepalen of 'alle' rollen zijn belegd, want een organisatie weet niet wat zij niet weet.

### *Coördinatie en alignment*

Uit het focusgroep interview bleek er te veel focus te liggen op commissies in de volwassenheidsniveaus van de dimensie volgens twee experts. Zo gaven alle experts aan dat de dimensie helder en begrijpelijk is, maar coördinatie ook op andere manieren geïmplementeerd kan worden. De focus van deze dimensie dient op efficiëntie en effectiviteit van de algehele DA-activiteiten te liggen en minder op het centraliseren van een commissie. De inbreng van het management is minder belangrijk tegenover het efficiënt en effectief afstemmen van en met personeel volgens twee experts. Ook dienen de volwassenheidsniveaus duidelijker te worden onderscheiden volgens drie experts. De definitie is begrijpelijk, maar door een tekstuele fout incorrect. Betreft volledigheid ontbreekt er een mate van coördinatie, waar nu enkel focus ligt op de methode van coördinatie.

### *Procesmodel*

De dimensie is helder en begrijpelijk met tekstuele kanttekeningen om de begrijpelijkheid verder te verbeteren. Betreft correctheid; volwassenheidsniveau drie bevat het woord 'geoptimaliseerd', wat wordt geïnterpreteerd alsof er maximale efficiëntie en effectiviteit is volgens twee experts. Twee experts gaven aan dat de definitie van de dimensie onvoldoende toelicht dat er een procesmodel kan zijn voor de ontwikkeling van verschillende DA-toepassingen. De inhoudelijke invulling is helder en begrijpelijk volgens vier experts.

### *Monitoring en Evaluatie*

De definitie van de dimensie sluit niet aan op de volwassenheidsniveaus, omdat evaluatie ook onderdeel is van de volwassenheidsniveaus terwijl dit niet begrijpelijk is vanuit de naam en definitie van de dimensie volgens drie experts. Ook sluit de definitie van de dimensie niet correct aan op de praktijk. Betreft begrijpelijkheid is er onduidelijkheid over onderscheid in verschillende manieren van monitoring. Monitoring op projectniveau en op operationeel niveau lopen door elkaar volgens vier experts. De definitie 'Monitoring' zorgde voor discussie en verwarring bij twee experts met een meer technische achtergrond, omdat de term in de praktijk voornamelijk doelt op een technisch begrip. Ook is het moment wanneer de monitoring plaatsvindt binnen een volwassenheidsniveau onvoldoende helder gedefinieerd om dit met gebruik van het model juist te kunnen meten.

### *Development*

Het doel van de dimensie is onvoldoende begrijpelijk gedefinieerd volgens vier experts, ook al is het nut vanuit de praktijk wel helder bij de geïnterviewden. De inhoudelijke invulling van de routekaart is niet begrijpelijk volgens twee experts en er is in hoge mate discussie of de routekaart wel thuishoort binnen de dimensie. Er wordt gesuggereerd dat de routekaart thuishoort in dimensie 1.3 Coördinatie en alignment volgens twee experts. Betreft correctheid dient er meer focus op de technologische ontwikkelprocessen te zijn, waarmee de volwassenheidsniveaus dus niet aansluiten op de praktijk. Formulering van volwassenheidsniveau vijf is vaag en gebruik van statistische modellen onvoldoende breed gedefinieerd.

### *Gedeelde perceptie*

De zinsopbouw in de definitie van de dimensie is onvoldoende begrijpelijk. Er is discussie over de benaming van de dimensie, omdat deze verschillend is te interpreteren. Er dient beter te worden gespecificeerd of het hier gaat om de perceptie van de gehele organisatie of over organisatie-eenheden volgens twee experts. Ook dient er meer focus te zijn op de mate waarin gebruikers van dataoplossingen 'data aware' zijn volgens één expert. Focus ligt voornamelijk op het ontwikkelen van dataoplossingen en in mindere mate op het consumeren van dataoplossingen en dat wordt als incorrect gezien vanuit de praktijk.

### *Samenwerking*

Betreft correctheid; Er wordt in de dimensie voornamelijk gekeken hoe samenwerking is gestructureerd, maar niet de mate van effectiviteit van de samenwerking volgens twee experts. Daarnaast kan de definitie bondiger voor het verbeteren van de toepasbaarheid aldus twee experts. Ook blijkt het vanuit het perspectief van begrijpelijkheid dat definities van de dimensie en volwassenheidsniveaus onvoldoende zijn uitgelegd en is de term communicatiekanalen vrij te interpreteren volgens twee experts. Het model houdt onvoldoende rekening met de grootte van de organisatie. Er wordt verwacht dat DAG mechanismen voor samenwerking sterk afhankelijk zijn van de grootte van de organisatie. Dit is onvoldoende benoemd en daarmee moeilijk meetbaar en incorrect.

### *Kennisoverdracht en Kennisborging*

De schaal van kennisdeling is niet voor elk volwassenheidsniveau in lijn. Niveau één tot en met drie gaan over met wie er kennis wordt gedeeld en niveau vier en vijf over bepaalde geïmplementeerde zaken volgens één experts. Ook is er discussie over de exacte invulling van kennisoverdracht en wordt aangegeven dat kennisborging de lading beter dekt volgens twee experts. Het is immers niet alleen van belang om kennis over te dragen, maar ook deze te borgen in een organisatie.

## 4.2.2. Multiple case study

De multiple case study heeft in vier individuele sessies plaatsgevonden, waarin het model is doorlopen en per dimensie gevraagd aan de geïnterviewde welk volwassenheidsniveau de geïnterviewde de caseorganisatie zou toekennen. Bij twijfel is gevraagd om het model zo strikt mogelijk in te vullen op basis van de exacte definities en daarbij de twijfel en aanmerkingen te benoemen. Vervolgens is gevraagd om de keuze toe te lichten. Ten slotte zijn de uitkomsten in een overzicht geplaatst en is gevraagd in hoeverre de uitkomsten naar verwachting waren en of de geïnterviewde zich kon vinden in de uitkomsten.

Caseorganisatie één is vergeleken met caseorganisatie twee verder met het hanteren van geavanceerdere DA-technieken, meer focus op borging in processen en structuren. Caseorganisatie één hanteert descriptieve, voorschrijvende en voorspellende DA-technieken, waar caseorganisatie twee descriptieve en in kleine mate voorschrijvende DA-technieken hanteert. Caseorganisatie twee typeert zich als pragmatisch, waarbij wordt aangegeven dat DA-activiteiten niet structureel en procedureel zijn geborgd. Dit is terug te zien in de resultaten van het toepassen van het DAG volwassenheidsmodel (zie Bijlage 10). Wel geven beide deelnemers van caseorganisatie twee aan dat er veel aandacht en focus ligt op de relationele aspecten van DA, terwijl dit niet is terug te zien in de resultaten (zie Bijlage 10). Caseorganisatie één is aanzienlijk groter in het aantal medewerkers vergeleken met caseorganisatie twee met respectievelijk 2500 en 1000 medewerkers, wat mogelijk een verklaring is voor de hogere mate van focus op structurele en procedurele governance mechanismen. Voor caseorganisatie één geldt dat de relationele aspecten redelijk zijn geborgd in mechanismen, maar dit in de praktijk niet persé goed tot zijn recht komt.

## 4.3. Herontwerp

In figuur 7 is een overzicht van het herontwerp te vinden. De details per aandachtsgebied inclusief de acties en statusbepaling staan in Bijlage 11. Bevindingen vanuit de evaluatie hebben geleid tot herontwerp van het initiële moment wanneer er meerdere deelnemers het eens waren met een bewering en de theorie deze niet ontkracht. Daarnaast hebben beweringen van experts, die worden bevestigd door theorie, ook geleid tot aanpassingen. De aanpassingen zijn doorgevoerd om het model te verbeteren op correctheid, meetbaarheid, volledigheid, toepasbaarheid en begrijpelijkheid. Een

overzicht waar aanpassingen zijn doorgevoerd op basis van welk evaluatiecriteria is met gebruik van kleuren toegelicht in Bijlage 10. Met gebruik van theorie (Bos, R van de Weerd, I Brinkkemper, 2010) zijn vragen verscherpt voor statusbepaling van de volwassenheidsniveaus.

\*\* Alvorens een volgend volwassenheidsniveau te kunnen behalen dienen alle voorgaande volwassenheidsniveaus te zijn behaald. Ook dient aan alle eisen van het volwassenheidsniveau te worden voldaan.

Volwassenheidsmodel data analytics governance							
Dimensies van Bajjens		Toelichting	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
D1	Structurele mechanismen	De structurele mechanismen focussen op het organiseren van data analytics functies en gerelateerde bedrijfsvorming.					
D1.1	Organisatiestructuur	Organisatiestructuur integreert data analytics binnen de organisatie om de behoeften van verschillende bedrijfsfuncties te begrijpen en mee te nemen in behoefteschatting (Grossman en Siegel, 2014). Er is geen 'one size fits all' oplossing voor organisatiestructuur. De juiste organisatiestructuur is afhankelijk van de context van de organisatie (De Haes & Van Grembergen, 2004). Geldende organisatiestructuren voor DA zijn gecentraliseerde, gedecentraliseerde of hybride (Bajjens et al., 2020).	DA is niet specifiek benoemd in de organisatiestructuur van de organisatie.	DA is specifiek benoemd in de organisatiestructuur van de organisatie.	Er is bewust gekozen voor een centrale, decentrale of hybride organisatiestructuur toegespitst op de context van de organisatie.	De organisatiestructuur stimuleert het betrekken van alle organisatie-eenheden in het oplossen van behoeften op gebied van DA.	Er wordt periodiek geëvalueerd of de organisatiestructuur betreft DA effectiever en/of efficiënter kan en initieert het doorvoeren van verbetering van de organisatiestructuur.
D1.2	Rollen & verantwoordelijkheden	Voor DA zijn specifieke rollen en vaardigheden benodigd voor succesvolle implementatie en uitvoering van DA activiteiten met bijbehorende vaardigheden (Bajjens et al., 2020). Het is van belang dat de benodigde rollen en verantwoordelijkheden helder zijn opgesteld (Schütz, Brand, Satzger, et al., 2017). Rollen met bijbehorende verantwoordelijkheden dienen te zijn gedefinieerd voor beschikbaarheid van middelen, monitoring van DA activiteiten, ontwikkeling van DA oplossingen, eigenaarschap van data objecten, ontwerp van data en informatie architecturen en data kwaliteit (Kiron, Shockey, Kuschwitz, et al., 2012; Schütz et al., 2017; Espinosa, 2016).	Er zijn geen specifieke rollen of verantwoordelijkheden voor DA gedefinieerd.	Een gedeelte van de verantwoordelijkheden zijn gedefinieerd en toegelend aan personen binnen de organisatie.	Alle opgestelde verantwoordelijkheden zijn gedefinieerd en belegt in rollen toegelend aan personen in de organisatie.	Er wordt actief geacteerd op de verantwoordelijkheden, die bij de rollen horen. Het bijbehorende mandaat is zowel op papier als in de praktijk zichtbaar.	De specificaties van de rollen en verantwoordelijkheden worden periodiek geëvalueerd op volledigheid, diepgang en naleving.
D1.3	Coördinatie & alignment	Personen en organisatie-eenheden dienen gecoördineerd te worden betreft DA activiteiten, zodat de juiste prioriteiten worden gesteld voor het maximaliseren van bedrijfswaarde. DA activiteiten op elkaar worden afgestemd om inefficiëntie te voorkomen en DA initiatieven de juiste support krijgen vanuit de organisatie (Kiron et al., 2011; Grossman, 2018). Ook dienen de organisatorische doelen in lijn gebracht te worden met DA doelen. Data analytics behoeften, activiteiten en initiatieven zijn decentraal van aard en daarmee verspreid door organisaties, waardoor coördinatie en alignment noodzakelijk is (Bajjens et al., 2020; Espinosa & Armour, 2016).	Er zijn geen initiatieven gerealiseerd binnen de organisatie voor het coördineren van DA activiteiten of voor alignment tussen organisatiebeelden en DA doelen.	Er zijn strategische doelstellingen gedefinieerd voor DA en deze zijn in lijn met de strategische doelstellingen van de organisatie.	Goedkeuring van toekomstige DA initiatieven worden centraal geprioriteerd. Op basis van deze prioriteit worden middelen toegelend.	Een commissie draagt zorg dat DA initiatieven ondersteuning krijgen vanuit de organisatie en stimuleert het begrip tussen DA doelstellingen en bedrijfsdoelstellingen door het promoten van de toegevoegde waarde van DA.	Er is een structuur, proces of functie geïmplementeerd ter bevordering van afstemming van activiteiten tussen teams en organisatie-eenheden.
D2	Procedurale mechanismen	Governance dient te worden gebruikt om routes op te zetten voor de realisatie, monitoring, evaluatie en ontwikkeling van analytics processen (De Haes en Van Grembergen, 2004; Almeida et al., 2013; Talon et al., 2013).					
D2.1	Procesmodel	Om DA projecten op een gestructureerde en gecontroleerde manier uit te voeren en in productie te nemen, dient een procesmodel of een diverse set aan procesmodellen te zijn geïmplementeerd ter ondersteuning van de realisatie van DA projecten (Bajjens et al., 2020). Het procesmodel is een combinatie van procedures en taken om tot succesvolle resultaten te leiden op een gedefinieerde en herhaalbare methode. Het procesmodel biedt veel ondersteuning aan veranderende vraag en draagt bij aan het snel kunnen reageren op veranderende vraag (J. Saltz, Hotz, Wild, et al., 2018). Het hanteren van een procesmodel draagt bij aan de prestaties en reproduceerbaarheid van DA initiatieven en voorkomt inefficiëntie, matige kennisdeling, ineffectiviteit, matige coördinatie en scope creep (J. Saltz et al., 2018).	Er is geen procesmodel voor het realiseren van DA-projecten aanwezig.	Er is op hoofdlijnen een procesmodel voor DA geïmplementeerd en dit vormt een gedeelte van DA-projecten toegepast.	Alle DA-projecten worden gerealiseerd volgens de structuur van een procesmodel.	Er is een diverse set aan procesmodellen geïmplementeerd, die specifiek zijn verwijfd op basis van de toepassing van het DA-project.	De toegevoegde waarde van het procesmodel wordt regelmatig geëvalueerd en het procesmodel wordt op basis hiervan verbeterd.
D2.2	Monitoring & Evaluatie	Het monitoren en evalueren van data analytics activiteiten stelt de organisatie in staat om in te grijpen op momenten zich problemen voordoen en projecten afwijken van de gestelde doelen ter verhoging van de efficiëntie en effectiviteit van DA activiteiten. Monitoring en evaluatie is bedoeld om zorg te dragen dat organisatiebehoefte worden behaald (Grossman en Siegel, 2014; Grover et al., 2018).	DA-projecten of initiatieven worden niet implementatie niet geëvalueerd in hoeverre deze de gestelde doelen hebben behaald en/of kosteneffectief waren.	Er is een structuur geïmplementeerd waardoor er wordt geëvalueerd in hoeverre de investering van een DA-project of initiatief gerechtvaardigd is en/of het gestelde doel is behaald nadat het DA-initiatief in productie is genomen.	Er is een structuur geïmplementeerd waarin DA-projecten of initiatieven regelmatig worden geëvalueerd op bruikbaarheid, toegevoegde waarde, en kosteneffectiviteit. Dit bepaald voortzetting van het project of initiatief.	Er is een structuur geïmplementeerd voor het monitoren van beschikbaarheid en gebruik van DA-oplossingen.	Er is een structuur geïmplementeerd voor het monitoren en evalueren in hoeverre het gebruik van DA-oplossingen voldoet aan beleid en strategie.
D2.3	Development	Voor de ontwikkeling van DA oplossingen dient er op een gestructureerde en herhaalbare methode ontwikkeld te worden om te voorkomen dat oplossingen fouten bevatten, niet voldoen aan verwachting. Er dienen mechanismen te zijn geïmplementeerd voor het verplaatsen van oplossingen van ontwikkelomgevingen naar productieomgevingen ter bevordering van efficiëntie en het voorkomen van problemen (Grossman, 2018).	Er zijn geen gestandaardiseerde processen voor de ontwikkeling van DA-initiatieven. DA-initiatieven worden voornamelijk ad hoc ontwikkeld en in productie genomen.	Er zijn op hoofdlijnen gestandaardiseerde procedures voor de ontwikkeling van DA-oplossingen, het testen en in productie name.	De ontwikkeling, het testen, documenteren en in productie nemen van DA-oplossingen is onderhevig aan gestandaardiseerde voorwaarden en/of procedures vastgelegd in processen.	Het ontwikkelproces van DA-oplossingen wordt periodiek geëvalueerd.	
D3	Relationele mechanismen	Organisaties zouden werk moeten organiseren in termen van onderlinge relaties tussen mensen en processen.					
D3.1	Gedelde perceptie	Gedelde perceptie gaat over de houding die de organisatie samenstelt tegenover het gebruik van data voor DA. Dit vereist een sterke organisatorische houding die opendaat voor experimenten en mislukking. Een organisatiestructuur die data analytics omarmt en leert van gemaakte fouten is cruciaal voor het succes ervan (Grover et al., 2018; Kiron et al., 2011; Abbas et al., 2016; Benbunan, Forsberg, Stein en Swahn, 2018). Zo wordt voorkomen dat keuzes worden gebaseerd op gevoel van de besluitvormer, maar op data. Het management dient structurele aanpak en het bereiken van onderlinge consensus te stimuleren om ad hoc activiteiten zoveel mogelijk te voorkomen (Yamada en Peran, 2018).	Het belang van DA is niet integraal erkent binnen de organisatie. Er is geen ruimte voor experimenten en niet succesvolle resultaten betreft DA-activiteiten en deze worden gezien als falen.	Er is in enige mate sprake van een gedeelde perceptie over het belang van DA binnen de organisatie wordt door een gedeelte van de stakeholders erkent.	Het belang van DA is door het management erkent en laat dit actief blijken. Data-gedreven werken wordt vanuit de organisatie gestimuleerd.	Er is ruimte in de vorm van tijd en middelen voor experimenten om haalbaarheid en toegevoegde waarde van DA-oplossingen te testen. Onsuccesvolle DA-initiatieven worden gezien als leermomenten en niet als falen.	Er is een organisatiestructuur waarin DA-geschied wordt als een cruciale factor om concurrentie voor te blijven. Het belang van DA en data-gedreven werken is door de gehele organisatie erkent en in de praktijk zichtbaar.
D3.2	Samenwerking	De multidisciplinaire aard van data analytics activiteiten vergt samenwerking tussen verschillende stakeholders, zodat verschillende vaardigheden en kennis elkaar aanvult ter bevordering van prestaties betreft DA (Grover et al., 2018). Doordat kennis en vaardigheden voor DA decentraal verspreid zitten door de organisatie is het organiseren en managen van personeel omtrent DA complex, waardoor dient het management interdisciplinaire samenwerking en afstemming te stimuleren (Bajjens et al., 2020).	Stakeholders van DA-activiteiten zitten verspreid door de organisatie, waarin samenwerking tussen de stakeholders niet of ad hoc plaats vindt.	Vanuit de organisatie wordt gestimuleerd om alle relevante stakeholders bij DA-activiteiten te betrekken. Samenwerking waarin de stakeholders worden betrokken bij DA-activiteiten vindt gedeeltelijk structureel plaats.	Er is structureel samenwerking tussen de verschillende stakeholders betreft DA-activiteiten geborgd in processen of tijdelijke organisatiestructuren.	Communicatiekanalen en/of platformen zijn geïmplementeerd om onderlinge afstemming te stimuleren tussen stakeholders.	De organisatie beoogd de huidige samenwerking periodiek en voert verbetering door op basis van evaluatie.
D3.3	Kennisoverdracht & kennisborging	Overdracht van kennis en expertise is cruciaal, aangezien organisaties juiste vaardigheden dienen te verwerven en te behouden voor haar DA-activiteiten. Het is van belang dat organisaties competenties ontwikkelen voor het managen van data, het begrijpen van data en acteren op basis van data (Kiron, 2011; Bajjens et al., 2020; De Haes & Van Grembergen, 2004). Organisaties dienen centraal georganiseerde kennisprogramma's op te zetten voor de ontwikkeling van competenties van personeel om volledig potentieel te behalen uit data te halen (Bajjens et al., 2020).	Kennisdeling vindt voornamelijk ad hoc en ongestructureerd plaats.	Er is in enige mate sprake van gestructureerde kennisdeling en kennisborging omtrent ontwikkeling van DA-oplossingen en het gebruiken van DA-oplossingen.	Kennisdeling en kennisborging is in hoofdlijnen gestructureerd en een vast onderdeel van alle DA-projecten.	De organisatie heeft een centraal trainingsprogramma voor de ontwikkeling van competenties omtrent DA. Binnen het programma is aandacht voor managen van data, begrijpen van data en acteren op basis van data.	De organisatie betrekt externe bronnen bij het vergaren van kennis en deelt leerpunten en best practices met externe partijen ter bevordering van kennis op gebied van DA.

Figuur 7: Herontwerp DAG volwassenheidsmodel

## 5. Discussie, conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk wordt gereflecteerd op het onderzoek, worden de onderzoeksresultaten geïnterpreteerd en beperkingen van het onderzoek toegelicht. Vervolgens wordt in de conclusie antwoord gegeven op de onderzoeksvraag. Ten slotte volgen de aanbevelingen vervolgonderzoek en voor de praktijk.

### 5.1. Discussie – reflectie

Het doel van dit onderzoek was om inzicht te krijgen in niveaus van volwassenheid specifiek voor de geïdentificeerde DAG mechanismen. Zo bouwt dit onderzoek voort op de oproep om dieper inzicht te krijgen in volwassenheid van DAG mechanismen (Baijens et al., 2020). De stappen voor het ontwikkelen, demonstreren, evalueren zijn gebaseerd op DSR-methodiek, zodat het onderzoek praktische en wetenschappelijke gegronde procedures hanteert voor het ontwikkelen en evalueren van een artefact (Peffer et al., 2007; Venable et al., 2016). Deze methodiek is aangevuld door een gegronde methodiek voor het ontwikkelen van volwassenheidsmodellen binnen IS (Becker et al., 2009) aangevuld door specifieke ontwikkelstappen voor het ontwikkelen van een volwassenheidsmodel op basis van aandachtsgebieden (Bos, R van de Weerd, I Brinkkemper, 2010). Deze combinatie van methoden is specifiek gekozen voor een zo hoog mogelijke nauwkeurigheid van onderzoeksresultaten (Becker et al., 2009; Hevner et al., 2004). Toch lijkt er ruimte om deze theorie te verscherpen om meer handvatten te bieden hoe een volwassenheidsmodel toegepast en beoordeeld kan worden binnen een case study binnen IS.

Het artefact toont aan dat het mogelijk is om met een wetenschappelijk onderbouwde methode een hulpmiddel te ontwikkelen voor organisaties om de staat van volwassenheid op gebied van DAG te meten. Echter dienen de uitkomsten van het artefact met voorzichtigheid te worden geïnterpreteerd, omdat signalen vanuit de evaluatie laat blijken dat uitkomsten variëren per individu terwijl het model voor dezelfde caseorganisatie werd toegepast. Op basis hiervan kan gesteld worden dat het organisaties helpt om het model in groepsverband toe te passen, waarin de groep de technische en bedrijfskundige kant van DA voor de organisatie moet representeren. Ook is inhoudelijke kennis van zowel operationeel, tactisch en strategisch niveau van DA van de organisatie van belang voor een objectieve uitkomst van het toepassen van het model. De multiple case study heeft alleen organisaties binnen de Retail- en transportsectoren binnen Nederland onderzocht, waardoor het onduidelijk is hoe het model buiten deze sectoren presteert.

Behalve het betrekken van innovatie, datakwaliteit en dataprivacy binnen de aandachtsgebieden blijkt het model volledig door alle relevante aspecten van DAG-domein te omvatten. Tijdens de evaluatie komt duidelijk naar voren dat het model helder en begrijpelijk is en bijdraagt aan inzicht in de staat van volwassenheid van een organisatie op gebied van DAG.

Het valt op dat caseorganisatie twee laag scoort op de relationele mechanismen, terwijl beide deelnemers aangeven dat zij hadden verwacht hoger te scoren. Dit heeft mogelijk te maken met de focus op procedures binnen de relationele mechanismen, terwijl processen mogelijk niet de juiste governance mechanismen zijn voor de relationele dimensies en het model daardoor lager scoort dan verwacht.

Idealiter zou het artefact meerdere iteraties doorlopen tot het bereiken van verzadiging om de gewenste kwaliteit, betrouwbaarheid, volledigheid en bruikbaarheid te behalen, maar in verband met de tijdsgebondenheid en daarmee de haalbaarheid van dit onderzoek is er één volledige iteratie doorlopen aangevuld met een herontwerp. Dit betekent dat het uiteindelijke resultaat niet nogmaals is geëvalueerd. Tijdens de ontwikkeling van het model zijn mogelijke onderlinge relaties tussen de

aandachtsgebieden buiten beschouwing gelaten in verband met haalbaarheid om diepgaand op de aandachtsgebieden in te gaan en ook alle geïdentificeerde aandachtsgebieden te behandelen. Ook al is het onderzoeken van onderlinge relaties onderdeel van de ontwikkelstappen bij het ontwikkelen van een focus area maturity model (Bos, R van de Weerd, I Brinkkemper, 2010), is dit buiten beschouwing gelaten om een te breed onderzoeksveld te voorkomen. Daarnaast is er bij het selecteren van deelnemers aan de empirische toetsing niet specifiek rekening gehouden met variatie in rollen en bij het beoordelen en toepassen van het model, zolang de experts aan de vooraf gestelde eisen voldeden. Zo doet vermoeden dat deelnemers met een technische achtergrond vanuit een ander perspectief het model beoordelen en toepassen dan personen met een bedrijfskundige achtergrond. Zo zou het mogelijk waardevol zijn om aandachtsgebieden formatief te toetsen op basis van achtergrondkennis en/of rol in organisaties van een expert. Alle deelnemers zijn alvorens het focusgroep interview en de multiple case study geïnformeerd over de kerndefinities en het volwassenheidsmodel, zodat zij zich hierop konden voorbereiden. Ook al zijn de definities concreet en secuur behandeld is er vermoeden dat het verschil tussen DAG en DA niet voor alle deelnemers volledig bekend was en wordt aangeraden deze verschillen uitermate secuur te behandelen tijdens demonstraties. Daarnaast valt op dat de caseorganisatie met een hogere volwassenheid meer aandacht heeft besteed aan structuur van het procesmodel en het ontwikkelproces. Dit geldt ook voor de relationele mechanismen. Echter kan dit ook komen door het verschil in aantal FTE tussen de caseorganisaties.

Achteraf zou voor het formatief toetsen van het model meer tijd gepland moeten worden, omdat een focusgroep interview een erg nuttige exercitie is. De discussies in groepsverband waren nuttig maar tijdrovend en moesten gezien de haalbaarheid gestaakt worden om door te gaan naar het volgende aandachtsgebied. Zo hadden de aandachtsgebieden met bijbehorende vragen voor statusbepaling en acties inhoudelijk volledig getoetst kunnen worden als er meer tijd was gepland voor deze sessies. Daarnaast zijn de vragen om de status van een volwassenheidsniveau te bepalen niet geëvalueerd in de multiple case study, wat mogelijk de negatieve signalen over de meetbaarheid had kunnen verminderen.

Er is bij het destilleren van theorie over DAG geen organisatietype of organisatiesoort uitgesloten, waardoor er geen reden is waarom het model in andere sectoren niet is toe te passen. Toch is het met de huidige vorm van evalueren niet gerechtvaardigd om uitspraken te doen of het model presteert in andere sectoren en/of situaties buiten de twee caseorganisaties in Nederland. Met de kennis die is opgedaan over het proces zou in het vervolg een herontwerpfase worden toegepast tussen de formatieve en summatieve toetsing, zodat de uitkomsten vanuit de formatieve toetsing worden verwerkt alvorens het model wordt toegepast. Bij nader inziens lijkt het beter om het toepassen van het model niet door middel van een interview te doen, maar in schriftelijke vorm. Zo kan de onderzoeker op geen enkele manier sturen op een antwoord of interveniëren op moment een vraag of definitie onduidelijk is. Ook dwingt dit de deelnemer een volwassenheidsniveau te kiezen en dit te schriftelijk te beargumenteren. Deze methode maakt het mogelijk om het artefact bij een grotere groep respondenten te toetsen, de resultaten te kwantificeren.

## 5.2. Conclusies

Dit onderzoek is volbracht om antwoord te geven op de volgende onderzoeksvraag:

*“Hoe kan volwassenheid op gebied van Data Analytics Governance op een objectieve en wetenschappelijk onderbouwde wijze worden gemeten om de DAG volwassenheid van een organisatie vast te stellen en acties ter verhoging van deze volwassenheid voor te stellen?”*



Door het volgen van de DSR-methodiek (Peffer et al., 2007) en deze methodiek aan te vullen met de procedure voor het ontwikkelen van Focus Maturity Model op basis van aandachtsgebieden (Bos, R van de Weerd, I Brinkkemper, 2010), is het mogelijk om op wetenschappelijke wijze een DAG volwassenheidsmodel te ontwikkelen. Door het gestructureerd volgen en vastleggen van genomen stappen is het proces navolgbaar en zijn de gemaakte keuzes herleidbaar. Zo kan vervolgonderzoek voortbouwen op de ontwikkelde kennis.

Uit de resultaten blijkt dat het ontwikkelde model inzicht geeft in de staat van volwassenheid van DAG voor de caseorganisaties, waar het model is toegepast en handvatten biedt voor het bepalen van de gewenste situatie. Daarnaast is het onderzoek validatie dat alle geïdentificeerde DAG mechanismen relevant zijn. Alle aandachtsgebieden zijn door de experts als relevant beschouwd en aanwezig bij beide caseorganisaties. Wel blijkt uit evaluatie dat de objectiviteit van de meting het DAG volwassenheidsmodel nog afhankelijk is van de individu die het model toepast, is dit gemitigeerd in het herontwerp en verder te mitigeren door incrementeel de ontwikkel, demonstratie en evaluatie stappen nogmaals te doorlopen.

Uitkomsten van het model kunnen afwijken buiten de retail- en transportsector in Nederland. Het onderzoek draagt bij aan inzicht in het DAG domein en bijbehorende volwassenheid van de geïnterviewde aandachtsgebieden. Door de gestructureerde vastlegging van de procedure kunnen onderzoekers het traject evalueren, reproduceren en daarmee voortbouwen op de opgedane theoretische kennis.

Door het verschaffen van een hulpmiddel aan organisaties om haar volwassenheid te (laten) meten en zo de huidige en gewenste staat van DAG te bepalen, draagt het onderzoek bij aan inzicht in DAG voor organisaties. Daarnaast geeft het model handvatten om de gewenste situatie te bereiken met specifieke acties per aandachtsgebied en volwassenheidsniveau.

### 5.3. Aanbevelingen voor de praktijk

Het DAG volwassenheidsmodel is in de huidige staat nuttig voor organisaties om de huidige en gewenste staat vast te stellen. Daarnaast biedt het model handvatten om door middel van acties en doelstellingen de gewenste situatie te bereiken. Hiermee draagt het model bij aan grip krijgen op DA met gebruik van governance. Het dient de aanbeveling het model in groepsverband toe te passen om de betrouwbaarheid van de uitkomsten te verhogen. Hierbij is het van belang zowel de technologische, organisatorische en bestuurlijke kant van de organisatie te representeren.

### 5.4. Aanbevelingen voor verder onderzoek

Voor vervolgonderzoek is het relevant om te bepalen of dataprivacy, data beveiliging, innovatie en competentieontwikkeling als aandachtsgebieden toegevoegde waarde bieden of mogelijk geïntegreerd moeten worden in de huidige aandachtsgebieden. Om de kwaliteit en betrouwbaarheid van het model te verbeteren dient het de aanbeveling de demonstratie en evaluaties nogmaals te doorlopen en het model in een groter aantal verschillende omstandigheden toe te passen en deze uitkomsten te kwantificeren.

Daarnaast is het interessant om te onderzoeken in hoeverre er theoretische handvatten zijn te bieden voor het toepassen en beoordelen van volwassenheidsmodellen binnen IS binnen een case study.



## Referenties

- Abraham, R., Schneider, J., & vom Brocke, J. (2019). Data governance: A conceptual framework, structured review, and research agenda. *International Journal of Information Management*, 49(January), 424–438. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.07.008>
- Baijens, J., Helms, R., & Velstra, T. (2020). Towards a Framework for Data Analytics Governance Mechanisms. *ECIS 2020 Research Papers, June*. [https://aisel.aisnet.org/ecis2020\\_rp/81](https://aisel.aisnet.org/ecis2020_rp/81)
- Becker, J., Knackstedt, R., & Pöppelbuß, J. (2009). Developing Maturity Models for IT Management. *Business & Information Systems Engineering*, 1(3), 213–222. <https://doi.org/10.1007/s12599-009-0044-5>
- Becker, J., Niehaves, B., Pöppelbuß, J., & Simons, A. (2010). Maturity models in IS research. *18th European Conference on Information Systems, ECIS 2010, August 2014*, 0–12.
- Belfo, F. P., & Sousa, R. D. (2012). A Critical Review of Luftman's Instrument for Business-It Alignment. *Association of Information Systems (AIS), January 2012*, 11.
- Bos, R van de Weerd, I Brinkkemper, S. (2010). The Design of Focus Area Maturity Models. *The Design of Focus Area Maturity Model*. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-13335-0>
- Brooks, P., El-Gayar, O., & Sarnikar, S. (2015). A framework for developing a domain specific business intelligence maturity model: Application to healthcare. *International Journal of Information Management*, 35(3), 337–345. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2015.01.011>
- Brous, P. (2020). *administrative sciences Trusted Decision-Making : Data Governance for Creating Trust in Data Science Decision Outcomes*.
- Brous, P., Janssen, M., & Krans, R. (2020). Data Governance as Success Factor for Data Science. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics): Vol. 12066 LNCS*. Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-44999-5\\_36](https://doi.org/10.1007/978-3-030-44999-5_36)
- Carvalho, J. V., Rocha, Á., Vasconcelos, J., & Abreu, A. (2019). A health data analytics maturity model for hospitals information systems. *International Journal of Information Management*, 46, 278–285. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.07.001>
- Chen, L., & Nath, R. (2018). Business analytics maturity of firms: an examination of the relationships between managerial perception of IT, business analytics maturity and success. *Information Systems Management*, 35(1), 62–77. <https://doi.org/10.1080/10580530.2017.1416948>
- Comuzzi, M. (2016). *How organisations leverage Big Data : a maturity model*. <https://doi.org/10.1108/IMDS-12-2015-0495>
- de Bruin, T., Rosemann, M., Freeze, R., & Kulkarni, U. (2005). Understanding the main phases of developing a maturity assessment model. *ACIS 2005 Proceedings - 16th Australasian Conference on Information Systems, December*.
- De Haes, S., & Van Grembergen, W. (2004). IT governance and its mechanisms. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 8, 193. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2006.322>
- Delen, D., & Demirkan, H. (2013). Data, information and analytics as services. *Decision Support Systems*, 55(1), 359–363. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2012.05.044>
- Dremel, C., Herterich, M. M., Wulf, J., & Brenner, W. (2017). *How AUDI AG Established Big Data*

*Analytics in its Digital Transformation Please quote as : Dremel , C ., Herterich , M ., Wulf , J ., Waizmann , J . -C ., and Brenner , W . 2017 . “ How AUDI AG Established Big Data Analytics in Its Digital Transformation . January.*

- Espinosa, J. A., & Armour, F. (2016). The Big Data Analytics Gold Rush: A Research Framework for Coordination and Governance. *2016 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*, 1112–1121. <https://doi.org/10.1109/hicss.2016.141>
- Grossman, R. L. (2018). A framework for evaluating the analytic maturity of an organization. *International Journal of Information Management*, 38(1), 45–51. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.08.005>
- Grover, V., Chiang, R. H. L., Liang, T.-P., & Zhang, D. (2018). Marketing Science, MIS Quarterly, and others. *International Journal of Electronic Commerce, and Others. He Journal of Management Information Systems*, 35(2), 388–423. <https://doi.org/10.1080/07421222.2018.1451951>
- Gudfinnsson, K., Strand, M., & Berndtsson, M. (2015). Analyzing business intelligence maturity. *Journal of Decision Systems*, 24(1), 37–54. <https://doi.org/10.1080/12460125.2015.994287>
- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design science in information systems research. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 28(1), 75–105. <https://doi.org/10.2307/25148625>
- Kiron, D., Shockley, R., Kruschwitz, N., Finch, G., & Haydock, M. (2012). Analytics: The widening divide. *MIT Sloan Management Review*, 53(2), 3–20.
- LaValle, S., Lesser, E., Shockley, R., Hopkins, M. S., & Kruschwitz, N. (2011). LaValle, Steve, et al. 2011 Big Data, analytics and the path from insights to value. *MIT Sloan Management Review*, 52(2), 21–31. <http://tuping.gsm.pku.edu.cn/Teaching/Mktrch/Readings/Big Data, Analytics and the Path from Insight to Value 2011.pdf>
- Lismont, J., Vanthienen, J., Baesens, B., & Lemahieu, W. (2017). International Journal of Information Management Defining analytics maturity indicators : A survey approach. *International Journal of Information Management*, 37(3), 114–124. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.12.003>
- Mikalef, P., Boura, M., Lekakos, G., & Krogstie, J. (2019). Big data analytics and firm performance : Findings from a mixed-method approach. *Journal of Business Research*, 98(January), 261–276. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.01.044>
- Mikalef, P., Boura, M., Lekakos, G., & Krogstie, J. (2020). The role of information governance in big data analytics driven innovation. *Information & Management*, 57(7), 103361. <https://doi.org/10.1016/j.im.2020.103361>
- Mikalef, P., Krogstie, J., Pappas, I. O., & Pavlou, P. (2020). Exploring the relationship between big data analytics capability and competitive performance: The mediating roles of dynamic and operational capabilities. *Information and Management*, 57(2), 103169. <https://doi.org/10.1016/j.im.2019.05.004>
- Mikalef, P., Pappas, I. O., & Krogstie, J. (2018). review and research agenda. *Information Systems and E-Business Management*, 16(3), 547–578. <https://doi.org/10.1007/s10257-017-0362-y>
- Nalchigar, S., & Yu, E. (2018). Business-driven data analytics: A conceptual modeling framework. *Data and Knowledge Engineering*, 117(April), 359–372. <https://doi.org/10.1016/j.datak.2018.04.006>
- Okoli, C., & Schabram, K. (2010). Working Papers on Information Systems A Guide to Conducting a Systematic Literature Review of Information Systems Research. *Working Papers on Information*

- Systems*, 10(2010). <https://doi.org/10.2139/ssrn.1954824>
- Peffer, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45–77. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302>
- Saltz, J., Hotz, N., Wild, D., & Stirling, K. (2018). Exploring project management methodologies used within data science teams. In *Americas Conference on Information Systems 2018: Digital Disruption, AMCIS 2018*.
- Saltz, J. S., & Shamshurin, I. (2016). Big data team process methodologies: A literature review and the identification of key factors for a project's success. *Proceedings - 2016 IEEE International Conference on Big Data, Big Data 2016*, 2872–2879. <https://doi.org/10.1109/BigData.2016.7840936>
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). *Research methods for business students*. Pearson education.
- Schüritz, R., Brand, E., Satzger, G., & Bischhoffshausen, J. (2017). How to cultivate analytics capabilities within an organization? – Design and types of analytics competency centers. *Proceedings of the 25th European Conference on Information Systems, ECIS 2017, 2017*, 389–404.
- van der Merwe, A., Gerber, A., & Smuts, H. (2020). Guidelines for conducting design science research in information systems. *Communications in Computer and Information Science*, 1136 CCIS, 163–178. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-35629-3\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-030-35629-3_11)
- Venable, J., Pries-Heje, J., & Baskerville, R. (2016). FEDS: A Framework for Evaluation in Design Science Research. *European Journal of Information Systems*, 25(1), 77–89. <https://doi.org/10.1057/ejis.2014.36>
- Wamba, S. F., Gunasekaran, A., Akter, S., Ren, S. J. fan, Dubey, R., & Childe, S. J. (2017). Big data analytics and firm performance: Effects of dynamic capabilities. *Journal of Business Research*, 70, 356–365. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.009>
- Wohlin, C. (2014). Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering. *ACM International Conference Proceeding Series*. <https://doi.org/10.1145/2601248.2601268>

## Bijlage 1: Raamwerk kwaliteitsbeoordeling artikelen voor literatuuronderzoek

Kwaliteitsbeoordeling:	Nul-niveau	0	1	2	3	4	5 Vijf-Niveau
Onderzoeksomgeving	Niet relevant						Relevant
Onderzoeksdoel	Niet relevant						Relevant
Overeenkomst doel artikel en onderzoeksdoel	Geen overeenkomst						Volledige overeenkomst
Doel van het onderzoek	Niet in lijn met onderzoeksdoel						Volledig in lijn met onderzoeksdoel
Methodologie	Niet relevant						Relevant
generaliseerbaarheid	Niet generaliseerbaar						Generaliseerbaar in relevant detailniveau
Wetenschappelijke onderbouwing	Ongegrond						Wetenschappelijk verantwoord
Betrouwbaarheid	Onbetrouwbare bronnen						Betrouwbare bronnen
Minimale vereisten							
(1) Theoretisch perspectief van het artikel heeft focus op management of governance van middelen in relatie met data analytics							
(2) Het onderzoek is toegepast binen en/of ontwerpen voor het information science domein							

## Bijlage 2: Kwaliteitsbeoordeling artikelen voor literatuuronderzoek

Reference	QA SCORE	What is the main question which this research answers?	Abstract	Purpose	Methods (Design)	Other interesting (Intro and such)	Results	Conclusions	Limitations	Important Quotes
Hannenhay, R., Phipps, E., Davis, T., & Cao, J. (2017). The Management of Operations: Adoption of business analytics and impact on performance – a qualitative study in retail. <i>Production Planning &amp; Control</i> , 7287, 1–14. <a href="https://doi.org/10.1080/09507287.2017.1358800">https://doi.org/10.1080/09507287.2017.1358800</a>	Overeenkomstig 2 Overeenkomstig dual artikel en onderzocht 3 Methodologie 5 Generaliseerbaarheid 1 Wetenschappelijke onderbouwing 3 Betrokkenheid resultaten 3	How can BA be considered by a firm for successful adoption of BA?	Qualitative research to identify the issues where a retailer starts a project to implement BA.	Find if a link exists between BA adoption and business performance.	Qualitative research (interviews, public domain information, company presentations)		Identifies barriers for the adoption of BA. Technical issues, drivers, leaders and fast adopters called an external help to integrate and use IT. Slow adopters focus on main operation and marketing. Fast adopters focus on more domain operational areas. Our results have shown that all the three components of the TCE theory – technology, organization and environment – have significant influence in helping the adoption of BA. This.	The self-determination of BA adoption status limited the ability to generalize the conclusion. There is no measure of BA adoption to compare with.		The results of IT investments such as those in BA are more explicit at process level, which may or may not ultimately translate to firm performance. Process level performance may act as a mediator between IT investments and firm performance. The link between IT investments and process level performance may be stronger but the link between process level performance and firm level performance may or may not be strong enough.
Haselinger, S., & Yu, E. (2018). Business-driven data analytics: A conceptual modeling framework. <i>Data and Knowledge Engineering</i> , 117(April), 159–172. <a href="https://doi.org/10.1016/j.datake.2018.04">https://doi.org/10.1016/j.datake.2018.04</a>	Overeenkomstig 4 Overeenkomstig dual artikel en onderzocht 5 Methodologie 5 Generaliseerbaarheid 5 Wetenschappelijke onderbouwing 3 Betrokkenheid resultaten 3	How can business-driven data analytics be designed to support business systems without the perspective of the business?	Provision of a conceptual model for the requirement analysis and design requirements to develop an BA solution from a business perspective, BA design perspective and data preparation view. The framework includes a set of design strategies that codify and represent an organized body of business analytics design knowledge.	bridging the gap between business strategies, machine learning algorithms and data assets	Evaluation of the model by three case studies of performance (perfect) that goes through the design science process.	Self-evaluation was on expressiveness of the framework.	The business, data analytics solution and data preparation views together provide an adequate set of concepts for connecting strategic goals to analytics algorithms and data preparation activities.	Challenges include difficulties in determining the right analytics needs, selecting the right analytics algorithms, aligning analytics initiatives with high-level business objectives, and shortage of machine learning expertise in organizations. Findings suggest that the proposed framework can support the design and implementation of analytics solutions.		The CRISP-DM model [9] is often mentioned as the most used and the de facto standard process model. Reference [8] provides a survey and a comparison of data mining and knowledge discovery process models. These process models do not provide systematic modeling and analysis support for requirements elicitation, elaboration, and design of business-driven analytics solutions. Unlike the framework proposed in this paper, they do not guide domain users step by step from business goals to uncover relevant decisions, then to generate analytics questions and solution design.
Heesbeen, Thomas, L., & Aremans, S. (2019). Big data analytics and business failures in data-rich environments: An organizing framework. <i>Computers in Industry</i> , 105, 109–123. <a href="https://doi.org/10.1016/j.cai.2019.07.007">https://doi.org/10.1016/j.cai.2019.07.007</a>	Overeenkomstig 4 Overeenkomstig dual artikel en onderzocht 2 Methodologie 5 Generaliseerbaarheid 2 Wetenschappelijke onderbouwing 2 Betrokkenheid resultaten 2	How can big data analytics be used to prevent business failures in data-rich environments?	The authors provide insights into how business analytics can be used to prevent business failures in data-rich environments.	The authors provide insights into how business analytics can be used to prevent business failures in data-rich environments.			The development of the four-domain framework which captured how the different domains can generate different conditions leading to business failure.	The most prominent of the issues in big data is getting to the bottom of the data. It is the ability to mine and refine big data that can be used to prevent business failure and improve their competitiveness. This.		
Heesbeen, Thomas, L., & Aremans, S. (2020). Data Governance as Success Factor for Data Science. In <i>Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)</i> , 12000, 1–14. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-030-39111-1_1">https://doi.org/10.1007/978-3-030-39111-1_1</a>	Overeenkomstig 5 Overeenkomstig dual artikel en onderzocht 5 Methodologie 5 Generaliseerbaarheid 5 Wetenschappelijke onderbouwing 5 Betrokkenheid resultaten 5	How can data governance be used to prevent business failures in data-rich environments?	Within the case study the governance of data in data lake is analyzed to test three propositions contributing to the success of data science. Overcoming ownership of the data, monitoring of DQ of data that enters the data lake and an overview of standard and specific compliance requirement are important factors for maintaining data quality and compliance and building trust in data science products.	For this, a case study regarding the governance of data in a data lake in the asset management domain is analyzed to test three propositions contributing to the success of long data science.	Case study		The results show that understanding ownership of the data, monitoring the quality of the data entering the data lake, and a controlled overview of standard and specific compliance requirements are important factors for maintaining data quality and compliance and building trust in data science products.	1. defining clear roles and responsibilities for data management will result in more generation of business value from data science efforts, 2. monitoring and managing data quality will result in more useful outcomes from data science efforts, and 3. compliance monitoring and control is a required condition for data science.		
Jain, S., & Elman, E. (2011). Large-scale data analytics and the path from insights to value. <i>MIT Sloan Management Review</i> , 52(1), 1–14.	Overeenkomstig 5 Overeenkomstig dual artikel en onderzocht 2 Methodologie 2 Generaliseerbaarheid 1 Wetenschappelijke onderbouwing 3 Betrokkenheid resultaten 3	How can large-scale data analytics be used to prevent business failures in data-rich environments?	The authors provide insights into how business analytics can be used to prevent business failures in data-rich environments.	The authors provide insights into how business analytics can be used to prevent business failures in data-rich environments.			Three DA adoption stages. Can be used to categorize the organizations.	Framework user Analytical maturity		
Schle, M., Shin, K., & Kim, K. (2019). A framework for business analytics in performance management. <a href="https://doi.org/10.1080/17445049.2019.1628227">https://doi.org/10.1080/17445049.2019.1628227</a>	Overeenkomstig 5 Overeenkomstig dual artikel en onderzocht 3 Methodologie 3 Generaliseerbaarheid 1 Wetenschappelijke onderbouwing 3 Betrokkenheid resultaten 3	How can business analytics be used to prevent business failures in data-rich environments?	The authors provide insights into how business analytics can be used to prevent business failures in data-rich environments.	The authors provide insights into how business analytics can be used to prevent business failures in data-rich environments.			The paper clarifies the possible application areas of business analytics and their advantages within the context of organizational performance management.			
Mahdavi, F., Bazar, M., Lulek, G., & Krogel, J. (2020). Information & Management: The role of information governance in big data analytics driven innovation. <i>Information &amp; Management</i> , 57(1), 1–14. <a href="https://doi.org/10.1016/j.im.2020.104511">https://doi.org/10.1016/j.im.2020.104511</a>	Overeenkomstig 5 Overeenkomstig dual artikel en onderzocht 5 Methodologie 5 Generaliseerbaarheid 5 Wetenschappelijke onderbouwing 5 Betrokkenheid resultaten 3	How can information governance be used to prevent business failures in data-rich environments?	An in-depth case study (ICSS) of the firm and information governance theory to explore the interplay between a firm's big data analytics capabilities and their information governance practices in shaping innovation capabilities.	An in-depth case study (ICSS) of the firm and information governance theory to explore the interplay between a firm's big data analytics capabilities and their information governance practices in shaping innovation capabilities.	A survey with 175 high-level executives. PLS-SEM analysis to examine the hypotheses.	Information governance plays an important part in accelerating the formation of a firm's radical innovative capability. The most radical innovators stem from cross-organizational partnerships and establishing a solid information governance. Under conditions of high environmental dynamism, the effect of information governance and BDCs are significantly amplified. These results demonstrate that industries that are characterized by fast-paced changes and fierce competition, establishing information governance practices is fundamental for competitive success.	Information governance plays an important part in accelerating the formation of a firm's radical innovative capability. The results of our study indicate that by developing these new pillars, organizations will be able to strengthen their innovation capabilities and increasingly move on to conditions of heightened dynamism.	BDCs have a positive and significant effect on both incremental and radical innovative capabilities. Our analysis also highlights the important role of information governance, as it positively moderates the relationship between BDCs and a firm's radical innovative capability, while there is a significant moderating effect for incremental innovation capabilities. Finally, we examine the effect of environmental uncertainty conditions in our model and find that information governance and BDCs have a positive effect under conditions of high environmental dynamism.		

<p>Baym, L., Helm, R., &amp; Witte, T. (2020). Towards a Framework for Data Analytics Governance Mechanisms. ECIS 2020 Research Papers, June. <a href="https://aisel.aauit.org/ecis2020_rp81">https://aisel.aauit.org/ecis2020_rp81</a></p>	<p>Onderzoeksvorming:5 Overeenkomst doel artikel en onderzoeksub:5 Methodologie:5 Generaliseerbaarheid:5</p>	<p>Welke componenten zijn relevant voor een DGA Framework?</p>	<p>Het identificeren van data analytics governance mechanismes toelaten te onderzoeken hoe data analytics governance kan worden gerealiseerd. An conceptual framework is developed and evaluated using three case studies.</p>		<p>Design science and case studies</p>		<p>The framework consists of two levels. The first level and a more in-depth detailed level. 5 Governance mechanisms are identified and their existence is confirmed. Multilevel, structural – It should address human capital development and integration of data analytics activities in the organization. It should contribute towards more alignment and development of analytics.</p>	<p>Accountability: roles and responsibility Accessibility: Coordination and alignment Community across the organization: organizational structure uniformity: monitoring and evaluation</p>			
<p>Goffman, K., Strand, M., &amp; Berndsson, M. (2015). Analyzing business intelligence maturity. Journal of Decision Systems, 24(1), 37–54. <a href="https://doi.org/10.1080/12460125.2015.994287">https://doi.org/10.1080/12460125.2015.994287</a></p>	<p>Onderzoeksvorming:3 Overeenkomst doel artikel en onderzoeksub:4 Methodologie:4 Generaliseerbaarheid:5</p>	<p>BI usage and maturity in complex systems companies</p>	<p>A framework to measure the BI maturity of a company. Exploration of the current maturity level of a company based on critical factors for success adapted from the literature. Factors that must be considered by companies in order to leverage their analytics capability are addressed.</p>		<p>Case study: A framework was used to measure the BI maturity of the company. In addition, we also explain the current maturity level of the case company, based on critical factors for success adapted from the literature.</p>		<p>A conceptual model, national legislative aspects and analytical culture</p>	<p>Therefore, our work contributes in increasing the knowledge regarding BI application in complex system companies. However, a single case study is limited to the particular settings and context of the company at hand, making generalization inappropriate. Therefore, further studies of complex system companies are needed, in order to describe how this type of company makes use of BI.</p>	<p>1 case study, unable to generalize</p>		
<p>Pain, T. (2006). Prioritising data items for business analytics framework and application to human resources. 202. 487–508. <a href="http://dx.doi.org/10.1016/j.pro.2016.01.052">http://dx.doi.org/10.1016/j.pro.2016.01.052</a></p>	<p>Onderzoeksvorming:2 Overeenkomst doel artikel en onderzoeksub:3 Methodologie:2 Generaliseerbaarheid:2 Wetenschappelijke onderbouwing: 5 Betrouwbaarheid resultaten: 4</p>			<p>The present research describes a prescriptive framework to prioritize data items for business analytics and applies it to human resources. To achieve this goal, the proposed framework captures core business activities in a comprehensive process map and assesses their relative importance and possible data support with multi-criteria decision analysis. IS2016</p>					<p>The prioritization of BDA data items needs a profoundly other base to address the issue. Not applicable voor BDA.</p>		
<p>Chen, L., &amp; Nath, R. (2018). Business analytics maturity of firms: an examination of the relationships between managerial perception of IT, business analytics maturity and success. Information Systems Management, 35(1), 62–77. <a href="https://doi.org/10.1080/10580530.2017.1410948">https://doi.org/10.1080/10580530.2017.1410948</a></p>	<p>Onderzoeksvorming:5 Overeenkomst doel artikel en onderzoeksub:5 Methodologie:5 Generaliseerbaarheid:5 Wetenschappelijke onderbouwing: 5 Betrouwbaarheid resultaten: 5</p>	<p>Our research model confirms the positive impact of BA maturity on success.</p>	<p>Development of an measure for business analytics maturity. Empirical examination of the relationships between managerial perception of IT, BA maturity and BA success. Findings suggest that BA maturity can be measured via BA integration &amp; management support, process-level benefits of BA and technology &amp; data analytics capabilities. BA maturity positively affects organizations' overall BA success. Managerial perception of IT positively influence organizations' achievement of BA maturity.</p>	<p>This study develops a measure for business analytics (BA) maturity and empirically examines the relationships between managerial perception of IT, BA maturity and BA success.</p>	<p>Empirical examination: Multi-item survey</p>	<p>y to the conventional wisdom, a firm's technology &amp; data analytics capabilities explains the least amount of variance in BA maturity (26.4%). In addition, BA integration &amp; management support is found to have the highest correlation with BA success whereas technology &amp; data analytics capabilities shows the least degree of association with BA success. These findings suggest that simply focusing on acquiring technical capabilities related to BA does not guarantee BA maturity or success.</p>	<p>The findings suggest that (1) BA maturity can be measured via BA integration &amp; management support, process-level benefits of BA and technology &amp; data analytics capabilities, (2) BA maturity positively affects organizations' overall BA success, and (3) managerial perception of IT positively influence organizations' achievement of BA maturity</p>	<p>Factor analysis results reveal three underlying factors that contribute to BA maturity: BA integration &amp; management support, process-level benefits of BA, and technology &amp; data analytics capabilities. These findings suggest that BA effects are resource intensive and organizations with sufficient financial, human, technology and organizational resources are more likely to achieve a higher level of BA maturity and success than those lacking in such resources. These findings suggest that simply focusing on acquiring technical capabilities related to BA does not guarantee BA maturity or success.</p>			
<p>Brew, P. (2020). Administrative resources Trusted Decision-Making: Data Governance for Creating Trust in Data Science Decision Outcomes.</p>	<p>Onderzoeksvorming:5 Overeenkomst doel artikel en onderzoeksub:5 Methodologie:5 Generaliseerbaarheid:5 Wetenschappelijke onderbouwing: 5 Betrouwbaarheid resultaten: 5</p>	<p>In this paper, propositions will be developed to understand the role of data governance in creating trust in data science decision outcomes. Two explanatory case studies in the asset management domain are analyzed to derive boundary conditions.</p>	<p>Rather, it is necessary to look at the development of trustworthiness data science decision outcomes not as a purely technical problem, requiring a technical solution, but as one in which human agency and organizational forces play a significant role.</p>	<p>To understand the role of data governance in creating trust in data science decision outcomes.</p>	<p>Multiple case study</p>	<p>The results show that data science decision outcomes are more likely to be accepted if the organization has an established data governance capability. Data governance is needed to ensure that organizational conditions of data science are met, and that incurred organizational changes are managed efficiently. These results imply that a mature data governance capability is required before sufficient trust can be placed in data science decision outcomes for decision-making.</p>	<p>The results of the case studies suggest that data science decision outcomes are more likely to be accepted if the organization has an established data governance capability. Furthermore, the results suggest that organizations with an established data governance capability are more likely to have a well-functioning data science capability, are more likely to generate trusted data science outcomes, are more likely to ensure that organizational conditions of data science are met, and are more likely to be able to manage organizational and process changes introduced by the data science decision outcomes. These</p>	<p>The results show that data science decision outcomes are more likely to be accepted if the organization has an established data governance capability. Data governance is also needed to ensure that organizational conditions of data science are met, and that incurred organizational changes are managed efficiently. These results imply that a mature data governance capability is required before sufficient trust can be placed in data science decision outcomes for decision-making. These results confirm the propositions of the research and we conclude that data governance is a boundary condition for managing the organizational consequences of data science outcomes.</p>	<p>This approach also has practical implications, as managers responsible for data science should ensure that the data governance capability of the organization is well established before the focus is placed on the development of the data science capability. The research was limited to two data science projects in semi-government organizations within the asset management domain. Further investigation with regards to data science projects with different topics, domains, and organizations is recommended.</p>		

Reast, P., Bacin, M., Lubian, G., & Kingma, J. (2020). Big Data Analytics Capabilities and Innovation: The Moderating Role of Dynamic Capabilities and Moderating Effect of the Environment. <i>ISDS</i> , 17(2-206). <a href="https://doi.org/10.1111/2467-8551.12343">https://doi.org/10.1111/2467-8551.12343</a>	Onderzoeksvraag 5 Onderzoekstool: artikel en onderzoeksubod 4 Methodologie: 4 Generaliseerbaarheid: 5 Wetenschappelijke onderbouwing: 5 Interdisciplinairheid: 5	Drawing on the resource-based view, the dynamic capabilities view, and on recent literature on big data analytics, this study examines the indirect relationship between a big data analytics capability (BDAC) and two types of innovation capabilities: incremental and radical. The study extends existing research by proposing that BDACs enable firms to generate insight that can help strengthen their dynamic capabilities, which in turn positively impact incremental and radical innovation capabilities.	Examination of the indirect relationship between Big data analytics capability and two types of innovation capabilities: radical and incremental.	To test their proposed research model, the authors used survey data from 175 chief information officers and IT managers working in Greek firms. By	The value of big data analytics has been questioned in several recent articles, since it is argued that only a small percentage of companies have been able to capture the full potential of their big data investments (Rios, Reast and Quaedvlieg, 2015). This	To investing in their BDACs, firms are able to increase the speed at which they generate insight, make sense of complex and fast-paced environments, create real-time insights, bring capabilities on their own customers and on their competitors, identify operational inefficiencies and bottlenecks and detect shifts in the economic and business environment. Nevertheless, recent examples have shown that structured adoption of BDACs also has the potential to reduce human decision-making, automate processes and resource allocations and lead to radically new ways of doing business. Human skills have been noted as being core components in enabling firms to leverage the potential of big data analytics. In exploring this area, our study tested the mediating effect of dynamic capabilities, which helps explain how value from BDAC is delivered to the firm. Specifically, we show that it is essential for firms to examine all complementary dimensions related to big data analytics, including non-technical issues, and that their synergistic effect is what drives the strengthening of dynamic capabilities. It	Our study includes both technical and managerial skills as core elements of a BDAC. Based on the argumentation developed, it is suggested that both types are critical for firms to realise business value from their big data investments, since effects that mediate strategic value are directed by organisational strategy and thus from managers that have the required know-how (Grewer et al., 2018). Furthermore, we highlight the importance of data-driven culture in such initiatives. An increasing number of firms are now realising that a data-driven culture is a key indicator of big data success (Maruyama et al., 2013). For big data projects to yield positive outcomes, it is important that organisational silos are broken down and that expertise and knowledge from different departments are integrated.	The main argument is that, with technologies and data analysis techniques becoming increasingly more sophisticated, it is important that managers have a good grasp of how they operate and what their potential is in order to leverage them strategically. Grady (Bardach, Kiron and Prentice, 2015), governance mechanisms will have a significant impact on the extent to which organisational silos are 'data-driven' (Tobias, 2013).
Samouk, M. (2020). How organisations leverage Big Data: a maturity model. <a href="https://doi.org/10.1108/IMDS-12-2015-0495">https://doi.org/10.1108/IMDS-12-2015-0495</a>	Onderzoeksvraag 3 Onderzoekstool: artikel en onderzoeksubod 3 Methodologie: 5 Generaliseerbaarheid: 5 Wetenschappelijke onderbouwing: 5 Interdisciplinairheid: 5	To develop a maturity model to support organisations in the realisation of the value created by big data. Big Data maturity model: The proposed model answers the call for research on Big Data to abstract from technical issues to focus on the business implications of Big Data initiatives.	While it is commonly recognised that Big Data have an immense potential to generate value for business organisations, appropriating value from Big Data and, in particular, Big Data-enabled analytics is still an open issue for many organisations. The purpose of this paper is to develop a maturity model to support organisations in the realisation of the value created by Big Data.	The maturity model is developed following a qualitative approach based on literature analysis and semi-structured interviews with domain experts. The completeness and usefulness of the model is evaluated qualitatively by practitioners, whereas the applicability of the model is evaluated by data maturity assessments in three real-world organisations.	Compared to other BDMM available in the literature, BDMM resembles the common structure of maturity models. It defines five levels of maturity for different domains at a homogeneous level of detail and it is tested in practice. In particular, domain experts reviewed our BDMM to assess its completeness and usability, whereas the applicability of BDMM is demonstrated by the assessments made using BDMM in three real-world organisations.	The proposed maturity model is considered exhaustive by domain experts and has helped the three assessed organisations to develop a more critical understanding of the next steps to take. The maturity model integrates existing maturity-developed maturity models into one single coherent Big Data maturity model. The proposed model answers the call for research on Big Data to abstract from technical issues to focus on the business implications of Big Data initiatives. Keywords	This paper discussed the development and evaluation of a maturity model to facilitate organisations appropriating the value derived from Big Data initiatives. The model answers the call for research to focus on the business implications of Big Data technology. Practical value has been demonstrated by the maturity assessments made in three different real-world organisations, which highlighted the actions to be taken in specific maturity domains to realise the potential of Big Data. Several possible directions for future work still have been identified. In particular, the interplay between the privacy and security domain and Big Data maturity is identified as one of the areas requiring further investigation.	
Schmitt, J., Vanhemen, L., Bassani, B., & Lamahieu, W. (2022). International Journal of Information Management Defining Analytics maturity indicators: A survey approach. <i>International Journal of Information Management</i> , 37(3), 114-124. <a href="https://doi.org/10.1016/j.ijinfman.2021.12.003">https://doi.org/10.1016/j.ijinfman.2021.12.003</a>	Onderzoeksvraag 5 Onderzoekstool: artikel en onderzoeksubod 5 Methodologie: 5 Generaliseerbaarheid: 5	Therefore, this paper studies by means of a descriptive survey the application of analytics with regards to five different aspects as defined by the DELTA model: data, enterprise or organisation, leadership, targets or techniques and applications, and the analysts who apply the techniques themselves. We found that the analytics organisation in companies matures with regards to these aspects. As such, if companies started earlier with analytics, they apply nowadays more complex techniques such as neural networks, and more advanced applications such as HR analytics and predictive analytics	To derive insight from data using advanced machine learning or analytics techniques.	Survey approach	Moreover, analytics is differently propagated throughout companies as they mature with a larger focus on department-wide or organisation-wide analytics and a more advanced data governance policy	As such, we discover four clusters with a clear growth path: no analytics, analytics bootstrapers, sustainable analytics adopters and disruptive analytics innovators.	We studied the current characteristics of analytics from five different perspectives: the data, organisational, leadership, technical and applications, and analysts perspective. We found that analytics is nowadays more commonly applied, mostly for well-known applications and understandable techniques. However, analytics has still many unexploited opportunities in personalisation and social media as well as in HR. Next, more advanced, complex techniques, such as neural networks, remain relatively unexploited although they could offer better performance. Moreover, organisations will need to deal with new challenges. As such, data management and data quality issues are prevalent. Furthermore, it is not always clear how companies can best organise their analytics. Although there seems to be a preference for central distribution, most companies combine multiple formats. Analytics leadership is, however, being organised more and more at a higher level. New board positions, such as a chief analytics officer, are being created. Finally, the analytics team itself is also growing and new skills are required to meet new challenges: no analytics, analytics bootstrapers, sustainable analytics adopters and disruptive analytics innovators. These clusters illustrate a staging with regards to different perspectives. One can observe that more mature companies are applying a wider variety of analytics techniques and applications. Furthermore, the level of analytics and data management organisation also indicates analytics maturity. In order to improve maturity, companies need to explore new opportunities and focus on analytics coordination to fully leverage each potential.	

Bijlage 3: DAG volwassenheid model iteratie 1

Volwassenheidsmodel data analytics governance							
Dimensies van Baijens	Toelichting	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5	Niveau 6
01 Structurele mechanismen	De structurele mechanismen focussen op het organiseren van data analytics functies en gerelateerde besluitvorming.						
	Organisatiestructuur Organisatiestructuur integreert data analytics binnen de organisatie om de behoeften van verschillende bedrijfsfuncties te begrijpen (Grossman en Siegel, 2014). Er is geen 'one size fits all' oplossing voor organisatiestructuur. De juiste organisatiestructuur is afhankelijk van de context van de organisatie (de Haes & Van Grembergen, 2004). Gedifferentieerde organisatiestructuren voor DA zijn geïntegreerd, gedeïntegreerd en hybride (Baijens et al., 2020).	Er is geen specifieke organisatiestructuur voor DA activiteiten.	DA is geïntegreerd binnen de organisatiestructuur van de organisatie.	De organisatiestructuur is toegespitst op de specifieke context van de organisatie. De structuur stimuleert betrekking van alle organisatieonderdelen in haar DA activiteiten.	Behoeftes en feedback vanuit de organisatie worden meegenomen in periodieke evaluatie van de organisatiestructuur en worden gebruikt ter verbetering van de structuur.		
D.1.2	Rollen en verantwoordelijkheden Voor succesvolle implementatie en uitvoering van DA, zijn specifieke rollen en verantwoordelijkheden vereist (Baijens et al., 2020). Het is van belang dat de benodigde rollen en verantwoordelijkheden helder zijn opgesteld (Schultz, Brand, Satzger, et al., 2017). Rollen en bijbehorende verantwoordelijkheden dienen te zijn gedefinieerd voor beschikbaarheid van middelen, monitoring van DA activiteiten, ontwikkeling van DA oplossingen, ontwerp van data en informatie architecturen en data kwaliteit (Kiron, Shockley, Kraschewitz, et al., 2012; Schultz et al., 2017).	Geen specifieke rollen en verantwoordelijkheden aanwezig voor DA activiteiten.	Een gedeelte van de verantwoordelijkheden zijn specifiek en helder gedefinieerd en belegt in rollen toegewezen aan personen in de organisatie.	Alle verantwoordelijkheden zijn gedefinieerd en belegt in rollen toegewezen aan personen in de organisatie.	Er wordt actief geëvalueerd op de verantwoordelijkheden, die bij de rollen horen. Het bijbehorende mandaat is zowel op papier als in de praktijk zichtbaar.	Rollen en verantwoordelijkheden worden periodiek geëvalueerd en er wordt op basis van evaluatie verbetering wordt doorgevoerd voor verdere specificatie.	
D.1.3	Coördinatie & alignment Data analytics activiteiten en initiatieven zijn centraal verspreid door de organisatie, waardoor coördinatie noodzakelijk is (Baijens et al., 2020; Espinosa & Amor, 2016). Een commissie draagt bij aan het aanpak van de waarde van data analytics activiteiten om te zorgen dat data analytics projecten de juiste support krijgen en de juiste prioriteiten worden gesteld. Data analytics activiteiten dienen op elkaar te worden afgestemd om bedrijfsdoelstellingen te creëren en efficiëntie te voorkomen. (Kiron et al., 2011; Grossman, 2018).	Er zijn geen initiatieven gerealiseerd binnen de organisatie voor het centraal coördineren van DA activiteiten.	Er zijn strategische doelstellingen gedefinieerd specifiek voor DA en deze zijn in lijn met de bedrijfsstrategie.	Een commissie beoordeeld DA initiatieven op toegevoegde waarde voor de organisatie en geeft op basis van oordeel wel of geen budget.	Een commissie draagt zorg dat DA activiteiten en DA initiatieven juiste ondersteuning krijgen vanuit de organisatie en management en personeel beschikbaar is voor succesvolle implementatie van DA projecten.	Een commissie identificeert en prioriteert DA initiatieven. Er wordt geëvalueerd op initiatieven in lijn met strategie, beleid en procesen.	
02 Procedurale mechanismen	Governance dient te worden gebruikt om routines op te zetten voor de realisatie, monitoring, evaluatie en ontwikkeling van analytics processen (De Haes en Van Grembergen, 2004; Almeida et al., 2013; Tallon et al., 2013).						
D.2.1	Processmodel Om DA projecten op een gestructureerde en gecontroleerde manier uit te voeren, dient een procesmodel of procesmodellen te zijn geïmplementeerd ter ondersteuning van de realisatie van DA projecten (Baijens et al., 2020). Het procesmodel is een combinatie van procedures en taken om tot succesvolle resultaten te leiden op een gedefinieerde en herhaalbare methode. Het procesmodel biedt veel ondersteuning aan veranderende vraag en draagt bij aan het snel kunnen reageren op veranderende vraag (J. Satz, Woz, Wied, et al., 2018). Het hanteren van een procesmodel draagt bij aan de prestaties en reproduceerbaarheid van DA initiatieven en voorkomt inefficiëntie, matige kennisdeling, inefficiëntie, matige coördinatie en scope creep (J. Satz et al., 2018).	Er is geen procesmodel voor het realiseren van DA projecten aanwezig.	Er is een procesmodel voor DA gedefinieerd en dit procesmodel wordt herhaaldelijk toegepast.	Het procesmodel biedt ondersteuning en structuur aan het realiseren van alle DA projecten.	Het procesmodel is gekozen op basis van en verijnd naar de specifieke context van de organisatie.	De toegevoegde waarde van het procesmodel wordt regelmatig geëvalueerd en op basis hiervan verbeterd.	
D.2.2	Monitoring Het monitoren van data analytics activiteiten stelt de organisatie in staat om te kijken wanneer zich problemen voordoen en projecten afwijken van de gedefinieerde strategische doelen met als doel het verbeteren van efficiëntie en effectiviteit van DA activiteiten. Onderscheidt dient te worden gemaakt in strategische, tactische en operationele activiteiten met gepaste monitoring.	Er wordt niet gekeken naar de toegevoegde waarde en de rechaarzaamheid van de investering van een DA project nadat deze zijn goedkeurd.	Er wordt geëvalueerd in hoeverre de investering van een DA project rechaarzaam is, nadat het DA initiatief in productie is genomen.	DA initiatieven worden tussentijds getoetst op bruikbaarheid, toegevoegde waarde, aansluiting op strategische doelstellingen en operationele monitoring. Er zijn meetinstrumenten geïmplementeerd voor het monitoren.	Binnen het monitoren van DA initiatieven is onderscheid gemaakt tussen strategische, tactische en operationele monitoring. Er zijn meetinstrumenten geïmplementeerd voor het monitoren.	De monitoring van DA projecten en activiteiten is onderhevig aan periodieke evaluatie. Verbetering wordt doorgevoerd op basis van deze evaluatie.	
D.2.3	Development Voor de ontwikkeling van DA oplossingen dient er op een gestructureerde en herhaalbare methode ontwikkeld te worden om te voorkomen dat oplossingen fouten bevatten, niet voldoen aan verwachting. Er dient een routekaart aanwezig te zijn om ervoor te zorgen dat de DA activiteiten ontwikkelt in de richting van de doelen die de organisatie nastreeft (Grossman, 2018). Er dienen mechanismen te zijn geïmplementeerd voor het verplaatsen van oplossingen van ontwikkelomgevingen naar productieomgevingen ter bevordering van efficiëntie (Grossman, 2018).	Er zijn geen gestandaardiseerde procedures voor de ontwikkeling van DA initiatieven. DA initiatieven worden voornamelijk ad hoc ontwikkeld en in productie genomen.	Er zijn op hoofdlijnen gestandaardiseerde procedures voor de ontwikkeling van DA oplossingen, het testen en in productie name.	De ontwikkeling, het testen, documenteren en in productie nemen van DA oplossingen is onderhevig aan gestandaardiseerde voorwaarden en procedures vastgelegd in processen.	De organisatie heeft een routekaart opgesteld voor de korte termijn plannen betreft het ontwikkelen van DA oplossingen. Deze routekaart is naar de organisatie toe gecommuniceerd.	Procedures voor het schrijven, transformeren en toepassen van statistische modellen is gedocumenteerd en onderhevig aan doorlopende evaluatiemomenten.	De procedures en voorwaarden voor het ontwikkelproces van DA oplossingen wordt periodiek getoetst en verbetering doorgevoerd op basis van evaluatie.
03 Relationele mechanismen	Organisaties zouden werk moeten organiseren in termen van onderlinge relaties tussen mensen en groepen.						
D.3.1	Gedeelde perceptie Organisaties moeten data analytics activiteiten bijeen onderhouden na de eerste teleurstellende resultaten. Dit vereist een sterke organisatorische houding die opgestaat voor mislukking. Een organisatiestructuur die data analytics omarmt en leert van gemiddelde fouten is cruciaal voor het succes ervan (Grove et al., 2018; Kiron et al., 2011; Abbasi et al., 2016; Berndtson, Forberg, Stein en Svane, 2016). Bovendien dient de organisatie DA te omarmen en datagedreven te werken. Het is van belang dat personeel de ruimte krijgt te experimenteren en testen met data. Het management dient structurele support en het bereiken van onderlinge consensus te stimuleren om ad hoc activiteiten zoveel mogelijk te voorkomen (Yamada en Peran, 2018).	Het belang van DA is niet integraal erkent binnen de organisatie. Er is geen ruimte voor experimenten en niet succesvolle resultaten betreft DA activiteiten en deze worden gezien als falen.	Er is in enige mate sprake van een gedeelde perceptie over het belang van DA binnen de organisatie wordt door een gedeelte van de stakeholders erkent.	Het belang van DA is door het management erkent en baat dit actief bij. Deze gedreven werken wordt vanuit de organisatie gestimuleerd.	Er is ruimte in de vorm van tijd en middelen voor experimenten om haalbaarheid en toegevoegde waarde van DA oplossingen te testen. Onsuccesvolle DA initiatieven worden gezien als leermomenten en niet als falen.	Er is heerst een organisatiecultuur waarin DA gezien wordt als een cruciale factor om concrete voor te blijven. Het belang van DA en datagedreven werken is door de gehele organisatie erkent en in de praktijk zichtbaar.	
D.3.2	Samenwerking De multidisciplinaire aard van data analytics activiteiten vergt samenwerking tussen verschillende stakeholders, zodat verschillende vaardigheden en kennis elkaar aanvult ter bevordering van prestaties betreft DA (Grove et al., 2018). Doordat kennis en vaardigheden voor DA decentral verspreid zijn door de organisatie is het organiseren en managen van personeel ontzettend DA complex, vandaar dient het management interdisciplinaire samenwerking en afstemming te stimuleren (Baijens et al., 2020).	Stakeholders van DA activiteiten zitten verspreid door de organisatie, waarin samenwerking tussen de stakeholders niet of ad hoc plaats vindt.	Vanuit de organisatie wordt gestimuleerd om alle relevante stakeholders bij DA activiteiten te betrekken. Samenwerking waarin de stakeholders worden betrokken bij DA activiteiten vindt gedeeltelijk structureel plaats.	Er is structureel samenwerking, tussen de verschillende stakeholders betreft DA activiteiten geborgd in processen of (bijdragen) organisatiestructuren.	Communicatiemiddelen en/of platformen zijn geïmplementeerd om onderlinge afstemming te stimuleren tussen stakeholders.	De organisatie beoordeeld de huidige samenwerking periodiek en voert verbetering door op basis van evaluatie.	
D.3.3	Kennisoverdracht Overdracht van kennis en expertise is cruciaal, aangezien organisaties juiste vaardigheden dienen te verwerven en te behouden voor haar DA activiteiten. Het is van belang dat organisaties competenties ontwikkelen voor het managen van data, het begrijpen van data en acteren op basis van data (Kiron, 2011; Baijens et al., 2020; de Haes & Van Grembergen, 2004). Organisaties dienen centraal georganiseerd kennisprogramma's op te zetten voor de ontwikkeling van competenties van personeel om volledig potentieel te behalen uit data te halen (Baijens et al., 2020).	Kennisdeling vindt voornamelijk ad hoc en ongestructureerd plaats.	Er is in enige mate sprake van gestructureerde kennisdeling en kennisdeling omtrent ontwikkeling van DA oplossingen en het gebruiken van DA oplossingen.	Kennisdeling en kennisdeling is in hoofdlijnen gestructureerd en een vast onderdeel van DA projecten.	Kennis is centraal beschikbaar voor stakeholders zodat deze kunnen voortbouwen op voorgaande leermomenten en best practices.	De organisatie heeft een centraal trainingsprogramma voor de ontwikkeling van competenties omtrent DA. Binnen het programma is aandacht voor managen van data, begrijpen van data en acteren op basis van data.	De organisatie betreft externe bronnen bij het vergaren van kennis en deelt best practices met externe partijen ter bevordering van kennis op gebied van DA.



## Bijlage 4: Evaluatiecriteria

### **Meetbaarheid**

- De opgestelde dimensies met bijbehorende volwassenheidsniveaus zijn te meten.
- De metingen van het model zijn betrouwbaar en representatief.

### **Correctheid**

- De dimensie van het volwassenheidsmodel is correct geformuleerd.
- De volwassenheidsniveaus zijn correct geformuleerd en komen overeen met de definitie van de dimensie.

### **Begrijpelijkheid**

- De geformuleerde definitie van de dimensie is helder en begrijpelijk geformuleerd.
- De geformuleerde volwassenheidsniveaus zijn helder en begrijpelijk geformuleerd.

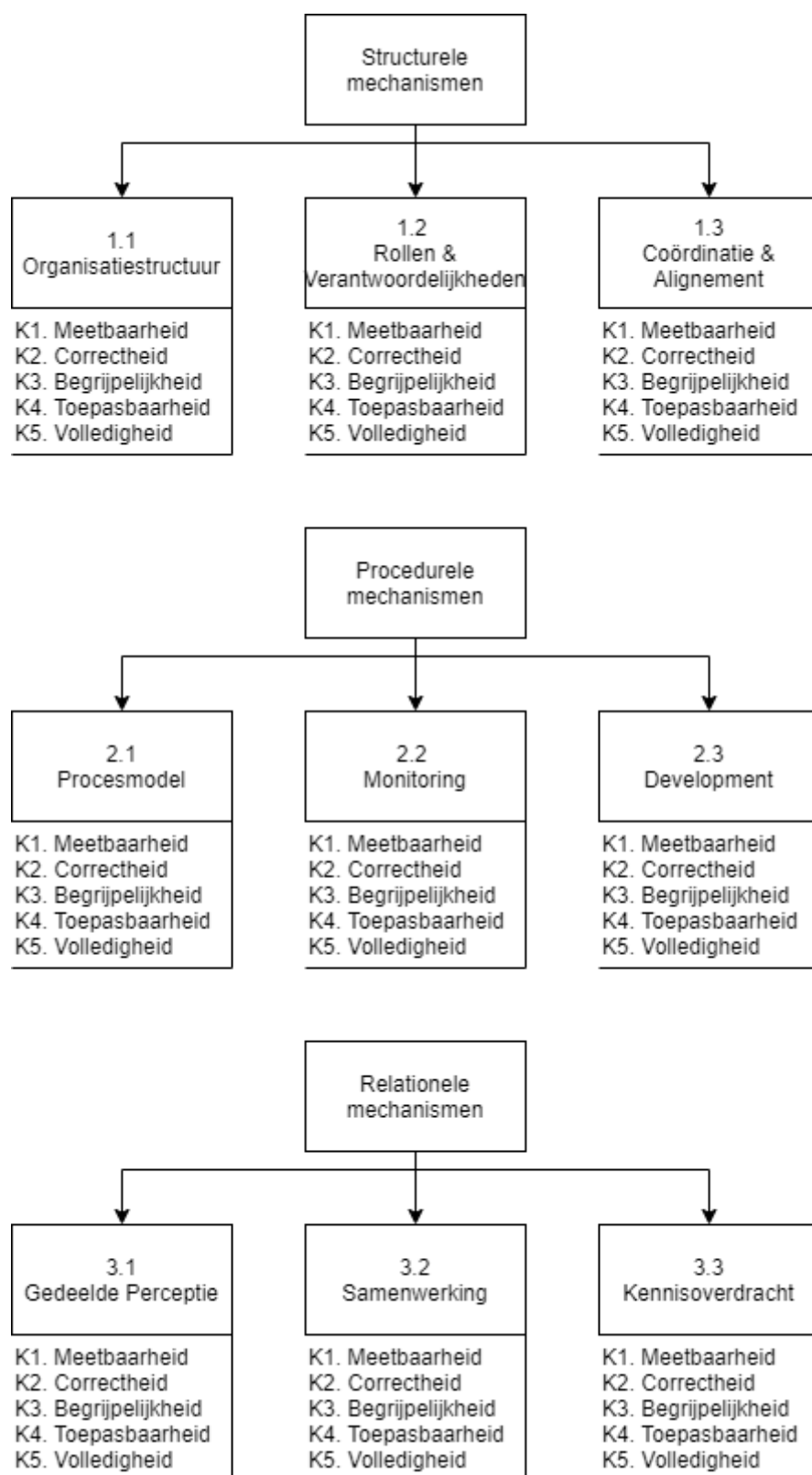
### **Toepasbaarheid**

- Het toepassen van het model in een praktijksituatie is gemakkelijk en haalbaar.
- Het toepassen van het model is nuttig voor een organisatie.

### **Volledigheid**

- De dimensie bevat alle componenten, die van belang zijn voor de dimensie.
- De volwassenheidsniveaus zijn volledig in de uiteenzetting van volwassenheid van de dimensie.

## Bijlage 5: Codeboom



## Bijlage 6: Informatiebrief voor deelnemers

Beste deelnemers,

Ten eerste hartelijk dank voor het deelnemen aan mijn onderzoek. Alvorens we van start gaan hieronder een beschrijving van de definities, die centraal staan in het onderzoek:

### **Data Analytics (DA)**

*“Het realiseren van bedrijfsdoelstellingen door het rapporteren van data om trends te analyseren, voorspelmodellen te creëren om toekomstige problemen en kansen te achterhalen en het analyseren/optimaliseren van bedrijfsprocessen om de prestaties van de organisatie te verbeteren” (Delen & Demirkan, 2013).*

### **Governance**

*“De regels en acties waarmee het bestuur van een organisatie zorgt dat strategieën worden ingevoerd, gemonitord en gerealiseerd conform het beleid van de organisatie” (Rau, 2014).*

### **Data analytics governance (DAG)**

*“Governance specifiek toegespitst op de data analytics binnen een organisatie” (Baijens, et al. 2020).*

### **Data analytics governance mechanismen (DAG mechanismen)**

*“Mechanismen waaruit data analytics governance bestaat opgedeeld in drie hoofdcomponenten, namelijk structurele, procesmatige en relationele mechanismen” (Baijens, et al. 2020).*

### **Data analytics maturity**

*“De mate van volwassenheid van data analytics governance binnen een organisatie, waarin een organisatie wordt beoordeeld op de manier van inrichting per data analytics governance mechanisme. Hoe hoger de volwassenheid van de organisatie is op gebied van DAG volwassenheid, des te groter is de kans dat de organisatie haar DA-activiteiten op een controleerbare en reproduceerbare manier heeft ingericht ter bevordering van de prestaties” (Grossman, 2018).*

### **Inleiding**

DAG is een vrij nieuw onderwerp binnen de wetenschap. Organisaties krijgen tegenwoordig steeds meer mogelijkheden om gebruik van te maken bij het inrichten en besturen van haar DA-activiteiten. Dit maakt de inrichting van DAG kansrijk en tegelijkertijd complex. Om management van organisaties te ondersteunen in de besluitvorming hoe de organisatie haar gelimiteerde middelen besteed aan het inrichten van DAG, is een model ontwikkeld.

### **Het model**

Het ontwikkelde DAG volwassenheidsmodel is gebaseerd op de geïdentificeerde DAG mechanismen (Baijens, 2020). In totaal zijn er negen mechanismen, die de dimensies vormen van het model. Er is gekozen voor een gefaseerd model, waar het aantal volwassenheidsniveaus kan variëren per dimensie. Een volgend volwassenheidsniveau kan alleen bereikt worden door te voldoen aan alle eisen van de voorgaande volwassenheidsniveaus.

### **De workshop in groepsverband**

Tijdens de workshop ben ik op zoek naar de mate van correctheid en compleetheid van het model. Oftewel de mate waarin het model volledig is in de ondersteuning bij de besluitvorming van de inrichting en besturing van DA-activiteiten op zowel bedrijfskundig als technologisch vlak. Ik ga jullie gezamenlijk vragen stellen over de correctheid en compleetheid van het model per dimensie. Dit dient als input voor het herontwerp van het model, zodat vervolgens het model in een case kan worden toegepast. De cases zijn geen onderdeel van deze workshop en worden in een later stadium gehouden.

\*\* Alvorens een volgend volwassenheidsniveau te kunnen behalen dienen alle voorgaande volwassenheidsniveaus te zijn behaald.

Volwassenheidsmodel data analytics governance								
Dimensies van Baijens		Toelichting	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5	Niveau 6
D1	Structurele mechanismen	De structurele mechanismen focussen op het organiseren van data analytics functies en gerelateerde besluitvorming.						
D1.1	Organisatiestructuur	Organisatiestructuur integreert data analytics binnen de organisatie om de behoeften van verschillende bedrijfseenheden te begrijpen (Grossman en Siegel, 2014).	Er is geen specifieke organisatiestructuur voor DA activiteiten.	DA is geïntegreerd binnen de organisatiestructuur.	De organisatiestructuur is geoptimaliseerd naar de specifieke context van de organisatie.	Behoeftes vanuit de organisatie worden meegenomen in evaluatie van de organisatiestructuur.		
D1.2	Rollen en verantwoordelijkheden	Rollen en verantwoordelijkheden moeten duidelijk worden gedefinieerd om een succesvolle implementatie van data-analyse te bereiken (Dremel et al., 2017; Grover et al., 2018). De volgende sleutelrollen zijn waargenomen door Schüritz et al. (2017): data scientist, projectmanager, data architect en zakelijke gebruikers.	Geen specifieke rollen en verantwoordelijkheden aanwezig voor DA activiteiten.	Alle DA gerelateerde rollen en verantwoordelijkheden zijn specifiek en helder gedefinieerd.	Alle DA gerelateerde rollen en verantwoordelijkheden zijn specifiek en helder gedefinieerd.	Er zijn specifieke rollen en verantwoordelijkheden gedefinieerd voor Data Security en Data Quality.	Er is een centraal orgaan dat DA activiteiten van verschillende organisatie-eenheden prioriteert en centraliseert.	
D1.3	Coördinatie & alignment	Doordat data analytics activiteiten zich door de gehele organisatie begeven, is coördinatie nodig. (Espinosa and Armour, 2016). Een commissie draagt bij aan het aantonen van de waarde van data analytics activiteiten om te zorgen dat data analytics projecten de juiste support krijgen en de juiste prioriteiten worden gesteld (Kiron et al, 2011; Grossman, 2018). Data analytics activiteiten dienen op elkaar te worden afgestemd om bedrijfswaarde te creëren.	Er zijn geen initiatieven gerealiseerd binnen de organisatie voor het coördineren van DA activiteiten.	Er zijn strategische doelstellingen gedefinieerd voor DA en deze zijn in lijn met de bedrijfsstrategie. De organisatie is in staat opgestelde strategische doelstellingen te behalen op gebied van IT.	Een commissie is opgesteld om de toegevoegde waarde van DA projecten te evalueren en voor het vergeven van budget voor DA activiteiten en toekomstige DA projecten.	Een commissie draagt zorg dat DA activiteiten en DA initiatieven juiste ondersteuning krijgen vanuit de organisatie en management en personeel beschikbaar is voor DA projecten.	Een commissie identificeert en prioriteert DA initiatieven. Er wordt gevalideerd of initiatieven in lijn zijn met strategie, beleid en processen.	Een commissie is opgesteld voor het centraal prioriteren van DA initiatieven en het centraal vergeven van budget voor DA projecten.
D2	Procedurale mechanismen	Governance dient te worden gebruikt om routines op te zetten voor de realisatie, monitoring, evaluatie en ontwikkeling van analytics processen (De Haes en Van Grembergen, 2004; Almeida et al., 2013; Tallon et al., 2013).						
D2.1	Procesmodel	Procesmodellen ondersteunen een gestructureerde en gecontroleerde manier om data-analyseprojecten uit te voeren.	Er is geen procesmodel voor het realiseren van DA projecten aanwezig.	Er is een procesmodel voor DA aanwezig.	Het procesmodel biedt ondersteuning en structuur aan het realiseren van DA projecten.	De toegevoegde waarde van het procesmodel wordt regelmatig geëvalueerd en op basis hiervan aangepast.	Continue verbetering van het DA procesmodel is geïntegreerd in het procesmodel.	
D2.2	Monitoring	Het monitoren van data analytics activiteiten stelt de organisatie in staat om in te grijpen wanneer zich problemen voordoen. Dit zorgt ervoor dat inspanningen op het gebied van data analytics leiden tot de gewenste bedrijfsresultaten (Grossman en Siegel, 2014).	Correcte navolging van procedures, controles en beleid wordt niet gemonitord.	Er wordt periodiek geëvalueerd in hoeverre DA activiteiten bijdragen aan het behalen van de strategische doelstellingen.	Data Quality en Data Security worden gemonitord voor data gerelateerd aan DA activiteiten.	DA initiatieven worden vroegtijdig geëvalueerd op bruikbaarheid, functionaliteit en kwaliteit.	De organisatie maakt gebruik van continue monitoring om ervoor te zorgen data voldoende is beveiligd, voldoet aan beleid, procedures worden gevolgd en controles correct worden uitgevoerd.	
D2.3	Development	Er zou een ontwikkelingsroadmap moeten zijn om ervoor te zorgen dat data-analyse zich zal ontwikkelen in de richting van de doelen die ze als organisatie nastreven (Grossman, 2018)	Er zijn geen gestandaardiseerde processen voor de ontwikkeling van DA initiatieven.	Er zijn gestandaardiseerde processen aanwezig voor de ontwikkeling van DA initiatieven en een roadmap voor ontwikkeling.	Ontwikkelde DA initiatieven zijn robuust. Wijzigingen, fouten en ontbrekende data verstoren het bedrijfsproces niet.	Ontwikkeling en toegevoegde waarde van DA initiatieven is gekwantificeerd en wordt gemeten.	Procedures voor het schonen, transformeren en toepassen van statistische modellen is gedocumenteerd en onderhevig aan doorlopende evaluatiemomenten.	
D3	Relationele mechanismen	Organisaties zouden werk moeten organiseren in termen van onderlinge relaties tussen mensen en groepen.						
D3.1	Gedeelde perceptie	Organisaties moeten data analytics activiteiten blijven ondersteunen na de eerste teleurstellende resultaten. Dit vereist een sterke organisatorische houding die openstaat voor mislukking. Een organisatiecultuur die data analytics omarmt en leert van gemaakte fouten is cruciaal voor het succes ervan (Grover et al., 2018; Kiron et al., 2011; Abbasi et al., 2016; Berndtsson, Forsberg, Stein en Svahn,	Er is geen gedeelde perceptie binnen de organisatie betreft DA activiteiten.	Er is in enige mate sprake van een gedeelde perceptie binnen de organisatie betreft DA activiteiten.	Het belang van DA activiteiten is door het management erkent en DA activiteiten worden door het management gestimuleerd.	Er is binnen de organisatie een cultuur betreft DA activiteiten waarin onsuccesvolle uitkomsten worden gebruikt om van te leren.	Er is heerst een organisatiecultuur waarin continue wordt geleerd van succesvolle en onsuccesvolle DA activiteiten.	
D3.2	Samenwerking	De multidisciplinaire aard van data analytics activiteiten vergt samenwerking tussen verschillende afdelingen en personen met complementaire vaardigheden. Dit moet de communicatie bevorderen tussen individuen en groepen die betrokken zijn bij data analytics activiteiten (Grover et al., 2018).	Er vind geen of sporadische samenwerking plaats betreft DA activiteiten.	Binnen organisatie-eenheden vindt regelmatig samenwerking plaats. Sporadische multidisciplinaire samenwerking.	Samenwerking betreft DA activiteiten is multidisciplinair.	Het management stimuleert DA initiatieven.		
D3.3	Kennisoverdracht	Overdracht van kennis en expertise is cruciaal, aangezien organisaties juiste vaardigheden verwerven en behouden voor haar DA activiteiten. De vaardigheden omvatten: technologie, modellering en analytische vaardigheden, en kennis van de gegevens en het bedrijf (De Haes en Van Grembergen, 2004; Almeida et al., 2013; Tallon et al., 2013)	Er is geen sprake van kennisdeling binnen de organisatie betreft DA. Sporadisch multidisciplinaire kennisoverdracht.	Er is kennisoverdracht binnen organisatie-eenheden.	Kennisdeling is afdelingoverstijgend binnen de organisatie en kennisdeling wordt gestimuleerd door het management.	De organisatie neemt regelmatig deel aan kennissessies en/of evenementen voor het delen van kennis over DA.	De organisatie heeft een centraal kennisplatform voor het delen van kennis.	De organisatie heeft benodigde vaardigheden voor DA activiteiten specifiek gedefinieerd en acteert op het borgen en delen van bijbehorende kennis.

## Bijlage 7: Begeleidende tekst bij demonstraties

Dia 1:

Tijdsindicatie  
11:00 – 11:10

# Inleiding/Opstart

Dia 2:

Tijdsindicatie  
11:10 – 11:11

## Doel van sessie

*“Het toetsen van het DAG maturity conceptmodel vanuit jullie praktijkervaring”*

Dia 3:

Tijdsindicatie  
11:11 – 11:12

## Structuur

- Definities
- Model
- Interview

Dia 4:

Tijdsindicatie  
11:12 – 11:15

## Definities

### **Data Analytics (DA)**

*"Het realiseren van bedrijfsdoelstellingen door het rapporteren van data om trends te analyseren, voorspelmodellen te creëren om toekomstige problemen en kansen te achterhalen en het analyseren/optimaliseren van bedrijfsprocessen om de prestaties van de organisatie te verbeteren" (Delen & Demirkan, 2013).*

### **Governance**

*"De regels en acties waarmee het bestuur van een organisatie zorgt dat strategieën worden ingevoerd, gemonitord en gerealiseerd conform het beleid van de organisatie" (Rau, 2014).*

### **Data analytics governance (DAG)**

*"Governance specifiek toegespitst op de data analytics binnen een organisatie" (Baijens, et al. 2020).*

### **Data analytics governance mechanismen (DAG mechanismen)**

*"Mechanismen waaruit data analytics governance bestaat opgedeeld in drie hoofd componenten, namelijk structurele, procesmatige en relationele mechanismen" (Baijens, et al. 2020).*

### **Data analytics maturity**

*"De mate van volwassenheid van data analytics governance binnen een organisatie, waarin een organisatie wordt beoordeeld op de manier van inrichting per data analytics governance mechanisme. Hoe hoger de volwassenheid van de organisatie is op gebied van DAG volwassenheid, des te groter is de kans dat de organisatie haar DA activiteiten op een controleerbare en reproduceerbare manier heeft ingericht ter bevordering van de prestaties" (Grossman, 2018).*

Dia 5:

Tijdsindicatie  
11:15 – 11:16

## Model - Doel

*“Het geven van inzicht aan organisaties over de huidige staat van volwassenheid op gebied van data analytics governance”*

Dia 6:

Tijdsindicatie  
11:16 – 11:19

## Model - Werking

Het ontwikkelde DAG volwassenheidsmodel is gebaseerd op de geïdentificeerde DAG mechanismen. In totaal zijn er negen mechanismen, die de dimensies vormen van het model. Er is gekozen voor een gefaseerd model, waar het aantal volwassenheidsniveaus kan variëren per dimensie. Een volgend volwassenheidsniveau kan alleen bereikt worden door te voldoen aan alle eisen van de voorgaande volwassenheidsniveaus.

Dia 7:

Tijdsindicatie  
11:19 – 11:20

## Interview - verloop

- 9x vragen per dimensie
- Vragen over gehele model
- Tijdsindicatie voornamelijk voor mezelf om tijd te bewaken; interventie bij uitloop.
- Graag allemaal objectieve mening geven of benoemde argumenten bevestigen.
- Voorkomen van sociaal wenselijke antwoorden.

Dia 8:

Tijdsindicatie  
11:20 – 11:30

## Dimensie 1: Organisatiestructuur

Organisatiestructuur integreert data analytics binnen de organisatie om de behoeften van verschillende bedrijfseenheden te begrijpen (Grossman en Siegel, 2014). Er is geen one size fits all oplossing voor organisatiestructuur. De juiste organisatiestructuur is afhankelijk van de context van de organisatie (De Haes & Van Grembergen, 2004). Geïdentificeerde organisatiestructuren voor DA zijn gecentraliseerd, gedecentraliseerd en hybride (Baijens et al., 2020).

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
Er is geen specifieke organisatiestructuur voor DA activiteiten.	DA is geïntegreerd binnen de organisatiestructuur van de organisatie.	De organisatiestructuur is geoptimaliseerd naar de specifieke context van de organisatie. De structuur stimuleert betrekking van alle organisatieonderdelen in haar DA activiteiten.	Behoeftes en feedback vanuit de organisatie worden meegenomen in periodieke evaluatie van de organisatiestructuur en worden gebruikt ter verbetering van de structuur.



## Dimensie 2: Rollen & Verantwoordelijkheden

Voor succesvolle implementatie en uitvoering van DA, zijn specifieke rollen en vaardigheden. Het is van belang dat de benodigde rollen en verantwoordelijkheden helder zijn opgesteld. De benodigde rollen 'Data scientist', 'Projectleider', 'Architect' en 'Support'. Dit kunnen ook gecombineerde rollen zijn. Verantwoordelijkheden dienen te zijn gedefinieerd voor beschikbaarheid van middelen, monitoring van DA activiteiten, ontwikkeling van DA oplossingen, ontwerp van data en informatie architecturen en data.

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5
Geen specifieke rollen en verantwoordelijkheden aanwezig voor DA activiteiten.	Een gedeelte van de rollen en verantwoordelijkheden zijn specifiek en helder gedefinieerd.	Alle DA gerelateerde rollen en verantwoordelijkheden zijn specifiek en helder gedefinieerd.	Er wordt actief geacteerd op de verantwoordelijkheden, die bij de rollen horen. Het bijbehorende mandaat is zowel op papier als in de praktijk zichtbaar.	Rollen en verantwoordelijkheden worden periodiek geëvalueerd en er wordt op basis van evaluatie verbetering wordt doorgevoerd voor verdere specificatie.

## Dimensie 3: Coördinatie & alignment

Data analytics activiteiten en initiatieven zijn decentraal verspreid door organisaties, waardoor coördinatie noodzakelijk is. Een commissie draagt bij aan het aantonen van de waarde van data analytics activiteiten om te zorgen dat data analytics projecten de juiste support krijgen en de juiste prioriteiten worden gesteld. Data analytics activiteiten dienen op elkaar te worden afgestemd om bedrijfswaarde te creëren en inefficiëntie te voorkomen.

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5
Er zijn geen initiatieven gerealiseerd binnen de organisatie voor het coördineren van DA activiteiten.	Er zijn strategische doelstellingen gedefinieerd voor DA en deze zijn in lijn met de bedrijfsstrategie. De organisatie is in staat opgestelde strategische doelstellingen te behalen op gebied van IT.	Een commissie draagt zorg dat DA activiteiten en DA initiatieven juiste ondersteuning krijgen vanuit de organisatie en management en personeel beschikbaar is voor DA projecten.	Een commissie identificeert en prioriteert DA initiatieven. Er wordt gevalideerd of initiatieven in lijn zijn met strategie, beleid en processen.	Een commissie is opgesteld voor het centraal prioriteren van DA initiatieven en het centraal vergeven van budget voor DA projecten.

## Dimensie 4: Procesmodel

Om DA projecten op een gestructureerde en gecontroleerde manier uit te voeren, dient een proces te zijn geïmplementeerd ter ondersteuning van de realisatie van DA projecten. Het procesmodel is een combinatie van procedures en taken om tot succesvolle resultaten te leiden op een gedefinieerde en herhaalbare methode. Het procesmodel biedt veelal ondersteuning aan veranderende vraag en draagt bij aan het snel kunnen reageren op veranderende vraag. Het hanteren van een procesmodel draagt bij aan de prestaties en reproduceerbaarheid van DA initiatieven en voorkomt inefficiëntie, matige kennisdeling, ineffectiviteit, matige coördinatie en scope creep.

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5
Er is geen procesmodel voor het realiseren van DA projecten aanwezig.	Er is een procesmodel voor DA gedefinieerd en dit procesmodel wordt herhaaldelijk toegepast.	Het procesmodel biedt ondersteuning en structuur aan het realiseren van alle DA projecten.	Het procesmodel is gekozen en geoptimaliseerd op basis van de specifieke context van de organisatie.	De toegevoegde waarde van het procesmodel wordt regelmatig geëvalueerd en op basis hiervan verbeterd.

## Dimensie 5: Monitoring

Het monitoren van data analytics activiteiten stelt de organisatie in staat om in te grijpen wanneer zich problemen voordoen en projecten afwijken van de gestelde strategische doelen met als doel het verbeteren van efficiëntie en effectiviteit van DA processen. Raamwerken voor het bepalen van de volwassenheid van de DA wordt veelal gebruikt voor het bepalen van de prestaties. Onderdelen, die gemonitord dienen te worden, zijn analytische modellen, infrastructuur, operationele activiteiten, strategie, het ontwikkelen in productie nemen van modellen, beveiliging van oplossingen en naleving van beleid.

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5
Er wordt niet gekeken naar de toegevoegde waarde en de rechtvaardiging van de investering van een DA project.	Er wordt geëvalueerd in hoeverre de investering van een DA project rechtvaardig is.	DA initiatieven worden tussentijds geëvalueerd op bruikbaarheid, functionaliteit, kwaliteit en toegevoegde waarde voor de organisatie.	Op basis van evaluaties wordt tussentijds interventie gepleegd als vanuit monitoring blijkt dat het DA project dreigt te falen.	De organisatie maakt gebruik van continue monitoring en grijpt op basis van deze monitoring in. Monitoring is onderhevig aan continue verbetering.

Dia 13:

Tijdsindicatie  
12:10 – 12:20

## Dimensie 6: Development

Er dient een routekaart aanwezig te zijn om ervoor te zorgen dat de DA activiteiten ontwikkelen in de richting van de doelen die de organisatie nastreeft (Grossman, 2018). Er dienen mechanismen te zijn geïmplementeerd voor het verplaatsen van oplossingen van ontwikkelomgevingen naar productieomgevingen ter bevordering van efficiëntie (Grossman, 2018).

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5
Er zijn geen gestandaardiseerde processen voor de ontwikkeling van DA initiatieven.	Er zijn gestandaardiseerde processen aanwezig voor de ontwikkeling van DA initiatieven en een roadmap voor ontwikkeling.	Ontwikkelde DA initiatieven zijn robuust. Wijzigingen, fouten en ontbrekende data verstoren het bedrijfsproces niet.	Ontwikkeling en toegevoegde waarde van DA initiatieven is gekwantificeerd en wordt gemeten.	Procedures voor het schonen, transformeren en toepassen van statistische modellen is gedocumenteerd en onderhevig aan doorlopende evaluatiemomenten.

Dia 14:

Tijdsindicatie  
12:20 – 12:30

## Dimensie 7: Gedeelde perceptie

Organisaties moeten data analytics activiteiten blijven ondersteunen na de eerste teleurstellende resultaten. Dit vereist een sterke organisatorische houding die openstaat voor mislukking. Een organisatiecultuur die data analytics omarmt en leert van gemaakte fouten is cruciaal voor het succes ervan. Bovendien dient de organisatie DA te omarmen en data gedreven te werken. Het is van belang dat personeel de ruimte krijgt te experimenteren en testen met data. Het management dient structurele aanpak en het bereiken van onderlinge consensus te stimuleren om ad hoc activiteiten zoveel mogelijk te voorkomen.

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5
Er is geen gedeelde perceptie binnen de organisatie betreft DA activiteiten. Er is geen ruimte voor experimenten en niet succesvolle resultaten worden gezien als falen.	Er is in enige mate sprake van een gedeelde perceptie binnen de organisatie betreft DA activiteiten.	Het belang van DA activiteiten is door het management erkent en DA activiteiten worden door het management gestimuleerd. Het management stimuleert.	Er is binnen de organisatie een cultuur betreft DA activiteiten waarin niet succesvolle uitkomsten worden gebruikt om van te leren.	Er is heerst een organisatiecultuur waarin continue wordt geleerd van succesvolle en niet succesvolle DA activiteiten. Data gedreven werken wordt omarmd.

## Dimensie 8: Samenwerking

De multidisciplinaire aard van data analytics activiteiten vergt samenwerking tussen verschillende afdelingen en personen met complementaire vaardigheden. Dit moet de communicatie bevorderen tussen individuen en groepen die betrokken zijn bij data analytics activiteiten. De multidisciplinaire aard van DA maakt organiseren en management van personeel complex, vandaar dient het management interdisciplinaire samenwerking en communicatie te stimuleren. Organisaties gebruiken veelal communicatiekanalen om op individueel niveau samenwerking te bevorderen. Ook is het samenbrengen van personeel uit verschillende organisatie-eenheden een mogelijkheid om samenwerking te stimuleren.

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
Er vindt geen of sporadische samenwerking plaats betreft DA activiteiten.	Binnen organisatie-eenheden vindt regelmatig samenwerking plaats. Sporadische multidisciplinaire samenwerking.	Samenwerking betreft DA activiteiten is multidisciplinair.	Het management stimuleert DA initiatieven.

## Dimensie 9: Kennisoverdracht

Overdracht van kennis en expertise is cruciaal, aangezien organisaties juiste vaardigheden verwerven en behouden voor haar DA activiteiten. De vaardigheden omvatten: technologie, modellering en analytische vaardigheden, en kennis van de gegevens en het bedrijf (Baijens et al., 2020; De Haes & Van Grembergen, 2004).

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5	Niveau 6
Er is geen sprake van kennisdeling binnen de organisatie betreft DA. Geen of sporadische multidisciplinaire kennisoverdracht.	Er is kennisoverdracht binnen organisatie-eenheden, maar dit blijft voornamelijk binnen dezelfde afdeling.	Kennisdeling is multidisciplinair binnen de organisatie en kennisdeling wordt gestimuleerd door het management.	De organisatie neemt regelmatig deel aan kennisessies en/of evenementen voor het delen van kennis over DA.	De organisatie heeft een centraal kennisplatform voor het delen van kennis en betreft het personeel hier actief bij.	De organisatie heeft benodigde vaardigheden voor DA activiteiten specifiek gedefinieerd en acteert op het borgen en delen van bijbehorende kennis. Kennisdeling is een geborgd onderdeel van DA projecten.

Dia 17:

Tijdsindicatie  
12:50 – 13:00

## Vragen over gehele model

Structurele mechanismen		
1	2	3
Organisatiestructuur	Rollen en verantwoordelijkheden	Coördinatie & alignment
Procedurele mechanismen		
4	5	6
Procesmodel	Monitoring	Development
Relationele mechanismen		
7	8	9
Gedeelde perceptie	Samenwerking	Kennisoverdracht

Dia 18:

## Afsluiting/Einde

- Nogmaals hartelijk dank allemaal !

## Bijlage 7: Demonstratievragen

<b>Iteratie 9x</b>	<b>Scope</b>	
Begrijpelijkheid	Dimensie	Is de inhoudelijke invulling van de dimensie helder en begrijpelijk?
Bruikbaarheid	Dimensie	Voegt de dimensie waarde toe aan het behalen van het doel van het model?
Correctheid	Dimensie	Is de definitie van de dimensie correct?
Toepasbaarheid	Dimensie	Heeft de dimensie voldoende diepgang om nuttig te zijn in de praktijk?
Volledigheid	Dimensie	Is de invulling van de definitie van deze dimensie volledig of ontbreken er zaken?
Volledigheid	Volwassenheidsniveaus	Omvatten de volwassenheidsniveaus alle belangrijke componenten van de dimensie?
Correctheid	Volwassenheidsniveaus	Representeren de volwassenheidsniveaus een juist verloop van volwassenheid?
Begrijpelijkheid	Volwassenheidsniveaus	Zijn de verschillen tussen de volwassenheidsniveaus concreet en helder?
Volledigheid	Model	Zijn er gebreken aan het model?
Kwaliteit	Model	Zijn er zaken die ontbreken, terwijl deze wel toegevoegde waarde kunnen hebben?
Bruikbaarheid	Model	Heeft het model toegevoegde waarde in praktijksituaties?

## Bijlage 8: Herkomst resultaten evaluatie

	Geïnterviewde 1	Geïnterviewde 2	Geïnterviewde 3	Geïnterviewde 4	Geïnterviewde 5	Geïnterviewde 6	Verwerking in herontwerp
1. Structurele mechanismen							
<b>D1.1 Organisatiestructuur - K1 Meetbaarheid</b>							
Onduidelijk hoe een geoptimaliseerde organisatiestructuur is te meten.	x						
<b>D1.1 Organisatiestructuur - K2 Correctheid</b>							
'Geoptimaliseerd' verkeerd gedefinieerd voor volwassenheidsniveau drie. Beter vervangen door 'toegepast op'.	x	x	x				Het woord 'Geoptimaliseerd' is weggehaald in volwassenheidsniveau drie.
Niveau vier een manier om tot niveau drie te komen. Volgorde lijkt omgedraaid tussen niveau drie en vier.		x	x				De volgordelijkheid van volwassenheidsniveaus is herzien.
Als je dus geïntegreerd bent dan ben je beter in staat om de verschillende bedrijfseenheden te begrijpen, maar niveau drie en vier zijn in dat opzicht een wat vage finetuning, die ik niet helemaal kan plaatsen.		x					Meegenomen in het herzien van de volgordelijkheid.
Ik kan me niet zo goed voorstellen dat je periodieke evaluaties doet op een structuur en je daarop actief je organisatie aanpast.	x						Onvoldoende aanleiding tot herontwerp.
<b>D1.1 Organisatiestructuur - K3 Begrijpelijkheid</b>							
De dimensie is begrijpelijk gedefinieerd.	x	x					
Het is een beetje de vraag wat je precies bij niveau drie verwacht. Wil je dus afdelingen gaan stimuleren dat ze zelf DA gaan doen met jou producten. Of is het gewoon de business meenemen in alle verzoeken.	x	x	x				De verschillen tussen de volwassenheidsniveaus zijn concreter gedefinieerd om ruimte tot eigen interpretatie te verminderen.
<b>D1.1 Organisatiestructuur - K4 Toepasbaarheid</b>							
Het is nog vrij te interpreteren of een organisatie niveau twee, drie vier is.	x						
De dimensie voegt waarde toe aan het doel van het algehele model	x	x	x	x			
<b>D1.1 Organisatiestructuur - K5 Volledigheid</b>							
Vermoeden dat er tussen niveau één en twee een niveau zit. Een tussenfase waar een gedeelte van DA is afgedekt in de organisatiestructuur. Nu is het wel of niet. In eerste instantie onder BI of IT valt en dat je daar ook wel verschillende lagen van maturity in kan hebben. Vervolgens wordt het een apart team en zo evalueert dat een beetje.	x	x		x			De volwassenheidsniveaus zijn aangepast, zodat een niveau het gedeeltelijk betrekken organisatie-eenheden betreft.
De nut en noodzaak toelichten in de definitie van de dimensie	x						
De dimensie heeft nog onvoldoende diepgang	x	x	x	x			

	Geïnterviewde 1	Geïnterviewde 2	Geïnterviewde 3	Geïnterviewde 4	Geïnterviewde 5	Geïnterviewde 6	Verwerking in herontwerp
<b>D1.2 Rollen &amp; Verantwoordelijkheden - K1 Meetbaarheid</b>							
In hoeverre een rol haar gedefinieerde verantwoordelijkheid draagt, zegt wat over volwassenheid			x				
<b>D1.2 Rollen &amp; Verantwoordelijkheden - K2 Correctheid</b>							
Meer focus op de verantwoordelijkheden en minder op rollen. Het gaat er om dat verantwoordelijkheden juist zijn gedekt.		x	x	x			De rollen zijn uit de definitie van de dimensie gehaald om weerstand weg te nemen; Focus gelegd op verantwoordelijkheden en in hoeverre deze zijn geborgen in rollen.
Het niet definiëren van een rol is niet onvolwassen als dit een bewuste keuze is geweest. Het kan een keuze zijn rollen niet te definiëren.	x	x					De nadruk op het implementeren van alle verantwoordelijkheden is genuanceerd in het herontwerp.
Spellingsfout			x		x		Weggewerkt in het herontwerp.
De volgorde van niveau vier en vijf lijkt niet juist						x	
<b>D1.2 Rollen &amp; Verantwoordelijkheden - K3 Begrijpelijkheid</b>							
Support rol onduidelijk gedefinieerd	x		x				De focus gelegd op de verantwoordelijkheden in het herontwerp.
Rollen zijn breed gedefinieerd.			x	x			Verantwoordelijkheden concreter gedefinieerd in het herontwerp.
Onduidelijk of het gaat om het implementeren van specifieke rollen en verantwoordelijken of dat een organisatie erover heeft nagedacht.		x	x				
Het is lastig om aan te geven of het gaat om een gedeelte. Is het definiëren van één rol ook een gedeelte?	x						
<b>D1.2 Rollen &amp; Verantwoordelijkheden - K4 Toepasbaarheid</b>							
Het woord 'Alle' is moeilijk toe te passen. Je weet als organisatie niet of je alle rollen hebt gedefinieerd tot je erachter komt dat je er één niet hebt gedefinieerd.	x						
<b>D1.2 Rollen &amp; Verantwoordelijkheden - K5 Volledigheid</b>							
Er zijn twee assen van belang binnen de dimensie, namelijk de mate waarin rollen in de breedte zijn gedefinieerd en in hoe diepgaand de rollen zijn geïmplementeerd.	x	x		x			Beide aspecten van de dimensie in het herontwerp verwerkt.
Het op papier definiëren van rollen en ook de mate waarin deze in de praktijk gehanteerd worden is van belang voor de volwassenheid	x						
<b>D1.3 Coördinatie &amp; alignment - K1 Meetbaarheid</b>							
<b>D1.3 Coördinatie &amp; alignment - K2 Correctheid</b>							
Definitie van dimensie fout geformuleerd. 'bedrijfswaarde creëren' vervangen door 'optimaliseren'	x	x					Definitie van de dimensie is opnieuw opgesteld om incorrectie weg te werken in herontwerp.
Er zijn meer manieren om te coördineren in plaats van een commissie opstellen.	x			x			
Drie niveaus benoemen een commissie. De groei is alleen naar meer centralisatie toe. Dit lijkt incorrect.	x	x					
Volgordelijkheid niveau vier en vijf onjuist. Niveau vijf zegt alleen dat er tussentijds wordt gevalideerd. Niveau vier zegt dat mandaat voor DA zodanig sterk is dat er wordt geholpen ook al heeft de stakeholder geen direct resultaat.	x						
<b>D1.3 Coördinatie &amp; alignment - K3 Begrijpelijkheid</b>							
Helder en begrijpelijk	x	x	x	x			
Onduidelijk waarom IT wordt benoemd in niveau twee.	x		x				
Verschil tussen niveau drie en vijf onduidelijk gedefinieerd			x				
<b>D1.3 Coördinatie &amp; alignment - K4 Toepasbaarheid</b>							
De dimensie voegt waarde toe aan het doel van het model.	x	x	x	x			
Focus moet hier liggen op efficiëntie en effectiviteit van activiteiten en minder op het centraliseren van activiteiten.		x					
Budget in de vorm van beschikbare FTE's per jaar. Niet extra geld, maar prioriteren van gelimiteerde middelen voor case 1.			x				
Het is afhankelijk van de grootte van de organisatie en de organisatiestructuur of meer centraliseren beter is.	x						
<b>D1.3 Coördinatie &amp; alignment - K5 Volledigheid</b>							
De mate van coördinatie ontbreekt in de volwassenheidsniveaus.	x						
Een niveau tussen twee en drie, waarin onderlinge afstemming wordt benoemd.	x			x			Dit punt is meegenomen in het herontwerp als input om tot een extra niveau te komen in het herontwerp.
Minder focus op management en meer focus op personeel en praktijk.			x				
2. Procedurele mechanismen							



	Geïnterviewde 1	Geïnterviewde 2	Geïnterviewde 3	Geïnterviewde 4	Geïnterviewde 5	Geïnterviewde 6	Verwerking in herontwerp
<b>D2.1 Procesmodel - K1 Meetbaarheid</b>							
<b>D2.1 Procesmodel - K2 Correctheid</b>							
Dimensie en bijbehorende niveaus sluiten aan op praktijk		x					
Volwassenheidsniveau vier bevat het woord 'geoptimaliseerd', wat niet past bij het niveau		x		x			Het woord 'geoptimaliseerd' uit volwassenheidsniveau vier gehaald in het herontwerp.
Spellingsfout in niveau vier			x				
<b>D2.1 Procesmodel - K3 Begrijpelijkheid</b>							
De inhoud van de dimensie is helder en begrijpelijk	x	x	x	x			
Definitie scope creep onbekend				x			
Definitie maakt onvoldoende helder dat een procesmodel uit meerdere processen en procedures kan bestaan voor verschillende doeleinden.							De definitie van de dimensie is herzien, zodat duidelijk wordt vermeld dat een procesmodel meerdere processen kan bevatten.
	x		x				
Context van de organisatie een onbekend begrip, wat niet wordt toegelicht				x			
<b>D2.1 Procesmodel - K4 Toepasbaarheid</b>							
De dimensie voegt waarde toe aan het doel van het model.	x	x	x	x			
<b>D2.1 Procesmodel - K5 Volledigheid</b>							
De volwassenheidsniveaus bevatten alle belangrijke componenten van de dimensie.	x		x				
Het hebben van een specifiek procesmodel voor verschillende toepassingen laat een hoge mate van volwassenheid zien.		x					

	Geinterviewde 1	Geinterviewde 2	Geinterviewde 3	Geinterviewde 4	Geinterviewde 5	Geinterviewde 6	Verwerking in herontwerp
<b>D2.2 Monitoring - K1 Meetbaarheid</b>							
<b>D2.2 Monitoring - K2 Correctheid</b>							
De volwassenheidsniveaus sluiten niet aan bij definitie van de dimensie.	x						
Operationele monitoring en projectmonitoring lopen door elkaar							In de volwassenheidsniveaus wordt specifiek rekening gehouden met monitoring en evaluatie in het herontwerp.
	x	x	x	x			
In hoeverre er wordt voldaan aan strategische doelstellingen hoort bij dimensie 1.3		x		x			
Niveau één heeft te maken met coordinatie en alignment		x					
Niveau vijf impliceert dat de overige niveaus op ad hoc basis zijn.							De volwassenheidsniveaus zijn herzien op basis van deze opmerking.
		x					
<b>D2.2 Monitoring - K3 Begrijpelijkheid</b>							
Monitoring wordt gezien als een technisch begrip, waarmee het lastig is in te beelden als projectevaluatie.	x						
Onduidelijk hoe strategie wordt gemonitord	x						
Discussie over inhoudelijke definitie dimensie; onvoldoende begrijpelijk gedefinieerd.	x		x				
Laatste zin in dimensie definitie herschrijven			x				
Specifiek onderscheidt maken tussen technische en project monitoring							In de volwassenheidsniveaus wordt specifiek rekening gehouden met monitoring en evaluatie in het herontwerp.
	x		x	x			
Het moment van monitoring specifieker beschrijven in volwassenheidsniveaus							Het moment van monitoring verwerkt in de volwassenheidsniveaus in het herontwerp.
	x	x	x				
<b>D2.2 Monitoring - K4 Toepasbaarheid</b>							
Verskil tussen niveau drie en vier onvoldoende; Bij tussentijdse evaluatie raar als je een niveau hoger pas een interventie pleegt			x				
Monitoring hernoemen naar evaluatie							De dimensie is aangepast naar monitoring en evaluatie in het herontwerp.
	x						
Case organisatie zodanig klein in DA projecten dat het geen zin heeft om daarop monitoring toe te passen	x						
<b>D2.2 Monitoring - K5 Volledigheid</b>							
Huidige volwassenheidsniveaus alleen toegepast op projectevaluatie; Monitoring op operationele processen ontbreekt							In de volwassenheidsniveaus wordt specifiek rekening gehouden met monitoring en evaluatie in het herontwerp.
		x	x	x			
Los van de toegevoegde waarde voor de organisatie ontbreekt het aan in hoeverre de zaken van de organisatie op orde zijn		x					

	Geïnterviewde 1	Geïnterviewde 2	Geïnterviewde 3	Geïnterviewde 4	Geïnterviewde 5	Geïnterviewde 6	Verwerking in herontwerp
<b>D2.3 Development - K1 Meetbaarheid</b>							
<b>D2.3 Development - K2 Correctheid</b>							
Routekaart past niet in deze dimensie, maar hoort in coordinatie en alignment.							De term is uit de definitie van de dimensie weggehaald in het herontwerp.
	x	x					
De volwassenheidsniveaus vertonen geen volgordelijke volwassenheid; Het zijn losse zaken.		x					
In niveau vijf is 'statistische modellen' onvoldoende breed gespecificeerd.			x				
De dimensie over development is meer operationeel van aard. Zaken over de robuustheid van ontwikkelde oplossingen, OTAP-straat ed.		x					
De volgordelijkheid van niveaus lijkt losbondig en niet direct een verband met elkaar te hebben.		x					
<b>D2.3 Development - K3 Begrijpelijkheid</b>							
Onvoldoende begrijpelijk gedefinieerd; Doel niet duidelijk.	x	x	x	x			
Definitie 'Routekaart' onvoldoende gespecificeerd							De term is uit de definitie van de dimensie weggehaald in het herontwerp.
	x	x	x				
Formulering volwassenheidsniveau vijf vaag	x						
<b>D2.3 Development - K4 Toepasbaarheid</b>							
Het is eenvoudig niveau zes wel te halen, maar niveau vijf niet; Deze toetsen niet hetzelfde.	x						Volgordelijkheid is aangepast in het herontwerp.
<b>D2.3 Development - K5 Volledigheid</b>							
De definitie van de dimensie geeft niet aan waarom de dimensie van belang is voor het model.	x						De definitie is aangepast om nut en noodzaak toe te lichten.
Meer focus op technisch inhoudelijke aspecten bij deze dimensie	x						
Er kan een gradatie zitten tussen het hebben van ontwikkelprocessen voor een deel van initiatieven en ontwikkelprocessen voor alle initiatieven.	x						

	Geïnterviewde 1	Geïnterviewde 2	Geïnterviewde 3	Geïnterviewde 4	Geïnterviewde 5	Geïnterviewde 6	Verwerking in herontwerp
<b>D3.1 Gedeelde perceptie - K1 Meetbaarheid</b>							
<b>D3.1 Gedeelde perceptie - K2 Correctheid</b>							
Zinsopbouw in definitie dimensie onduidelijk. Het woord 'ervan' kan op meerdere punten betrekking hebben.	x						
Niveau drie gaat over stimulans vanuit management, terwijl niveau vier over organisatiecultuur gaat.	x						
Stimulans hoeft niet persé vanuit management te komen voor meer data gedrevenheid.				x			
Volwassenheidsniveau drie en vier lijken omgedraaid. Vaak draagt management een perceptie uit voordat de gehele organisatie daarin mee gaat.	x						
<b>D3.1 Gedeelde perceptie - K3 Begrijpelijkheid</b>							
De argumentatie waarom de dimensie van belang is ontbreekt.			x				
De term 'Gedeelde perceptie' moeilijk te begrijpen in eerste instantie; Zorgt voor discussie over inhoud.		x		x			
Onduidelijk of de dimensie over de gehele organisatie gaat of het vanuit de management visie wordt bekeken.	x	x					De definitie van de dimensie benoemd specifiek dat de gedeelde perceptie over de gehele organisatie gaat in het herontwerp.
Het is onduidelijk op wie het betrekking heeft binnen volwassenheidsniveau vier 'Onsuccesvolle initiatieven worden niet gezien als falen'	x						
<b>D3.1 Gedeelde perceptie - K4 Toepasbaarheid</b>							
Onnodig veel tekst voor het uitleggen van de dimensie.	x						
Niveau één geeft aan dat er geen ruimte is voor experimenten. Dat is te zwart-wit.			x	x			Volwassenheidsniveau één is aangepast om nuance aan te brengen.
<b>D3.1 Gedeelde perceptie - K5 Volledigheid</b>							
Argumentatie waarom de dimensie van belang is mist in definitie dimensie			x				
De mate waarin je een gebruiker 'data aware' kan maken; de business kant van data analytics.		x					

	Geïnterviewde 1	Geïnterviewde 2	Geïnterviewde 3	Geïnterviewde 4	Geïnterviewde 5	Geïnterviewde 6	Verwerking in herontwerp
<b>D3.2 Samenwerking - K1 Meetbaarheid</b>							
Onduidelijk hoe effectief samenwerking gemeten kan worden.	x						
<b>D3.2 Samenwerking - K2 Correctheid</b>							
Niveau vier kan beter vanuit de management invalshoek benaderd te worden.			x	x			Herontwerp betreft managementinbreng binnen de volwassenheidsniveaus.
Focus binnen de volwassenheidsniveaus ligt hier op de mate van samenwerking en niet op wat is gedaan om samenwerking te organiseren.	x						
Meer multidisciplinair is niet altijd beter; Hangt af van de aard van de activiteit.	x			x			
Te veel focus op borgen van structuren voor samenwerking.					x	x	Buiten beschouwing gelaten, omdat focus op governance ligt.
<b>D3.2 Samenwerking - K3 Begrijpelijkheid</b>							
De dimensie is helder, maar kan bondiger worden beschreven.		x		x			
Betekenis 'multidisciplinaire samenwerking' onduidelijk		x					
Onduidelijk wat exacte invulling van 'communicatiekanalen' is.	x						
Onvoldoende onderscheidt tussen samenwerking en kennisoverdracht.	x						
Onduidelijk welke stakeholders worden bedoeld.			x				
<b>D3.2 Samenwerking - K4 Toepasbaarheid</b>							
De schaal van de organisatie speelt mee in hoe samenwerking gestimuleerd moet worden.	x						
<b>D3.2 Samenwerking - K5 Volledigheid</b>							
De mate hoe samenwerking is afgestemd op bepaalde activiteiten ontbreekt.	x						
Er wordt niet ingegaan op de effectiviteit van de samenwerking.	x						
Meer focus op communiceren.	x						
Binnen planningen wordt rekening gehouden met tijd voor onderlinge afstemming.	x						

	Geïnterviewde 1	Geïnterviewde 2	Geïnterviewde 3	Geïnterviewde 4	Geïnterviewde 5	Geïnterviewde 6	Verwerking in herontwerp
<b>D3.3 Kennisoverdracht - K1 Meetbaarheid</b>							
Niveau één tot en met drie gaan over met wie kennisdeling; Niveau vier en vijf gaan over zaken die zijn geïmplementeerd.		x					
<b>D3.3 Kennisoverdracht - K2 Correctheid</b>				x			
Kennisborging bereik je enerzijds door kennisdeling en anderszijds door kennis vast te leggen.		x					
Het hebben van een kennisplatform niet meer volwassen dan het doen aan kennissessies en evenementen.		x					
Niveau vijf gaat over DA projecten en niveau zes over de gehele organisatie.			x				
Niveau zes gaat over competentie-ontwikkeling en niet over kennisoverdracht.	x						
<b>D3.3 Kennisoverdracht - K3 Begrijpelijkheid</b>							
De naam 'Kennisborging' past beter bij de dimensie.		x	x				Het wijzigen van de naam van de dimensie heeft onvoldoende bevestiging om door te voeren. Buiten beschouwing gelaten.
Modeleren' is vaag gedefinieerd.				x			
Volwassenheidsniveau vier vaag gedefinieerd.				x			
Onduidelijk wat wel en wat niet onder een 'centraal trainingsprogramma' valt; DA-ontwikkelaars of DA-consumenten.	x						
<b>D3.3 Kennisoverdracht - K4 Toepasbaarheid</b>							
<b>D3.3 Kennisoverdracht - K5 Volledigheid</b>							
Volwassenheidsniveau gaat alleen over of er kennisoverdracht is; De mate van kennisoverdracht wordt niet benoemd.				x			

	Geïnterviewde 1	Geïnterviewde 2	Geïnterviewde 3	Geïnterviewde 4	Geïnterviewde 5	Geïnterviewde 6	Verwerking in herontwerp
<b>Dimensie-overstijgend - K1 Meetbaarheid</b>							
Onduidelijk hoe de niveaus gemeten worden. Hoe meet je bijvoorbeeld of iets geoptimaliseerd is naar de context van de organisatie?	x						
<b>D3.3 Dimensie-overstijgend - K2 Correctheid</b>							
Binnen de dimensie specifieke zaken benoemen, maar wel met 'onder andere' om weerstand en discussie te voorkomen; Je bent nooit allesomvattend.	x			x			
<b>Dimensie-overstijgend - K3 Begrijpelijkheid</b>							
Werken met voorbeelden voor toelichting van dimensies							Voorbeelden niet verwerkt in het herontwerp. Wel benoemd als suggestie voor meer begrijpelijkheid.
Betekenis bepaalde woorden toelichten	x			x			
Er komen nieuwe facetten bij, die niet persé zorgen voor een hogere volwassenheid.		x					
Onduidelijkheid over het onderscheidt tussen DA en de gehele organisatie.			x				
De hoofdmechanismen nadrukkelijker laten terugkomen in het model							De hoofdmechanismen zijn met een definitie onderdeel van het model in het herontwerp.
<b>D3.3 Dimensie-overstijgend - K4 Toepasbaarheid</b>							
Het model toepassen in groepsverband, omdat discussie kwaliteit verhoogt en de discussie leidt tot inzichten.	x	x					
Een volwassenheidsniveau beter toe te kennen hoe strakker de eisen aan een volwassenheidsniveau zijn.	x						
Het model wordt gezien als nuttig in de praktijk	x	x	x	x			
Mogelijk afhankelijkheid van sector in hoeverre bepaalde dimensies van belang zijn.	x				x	x	Buiten beschouwing gelaten en generaliseerbaarheid niet geevalueerd.
<b>D3.3 Dimensie-overstijgend - K5 Volledigheid</b>							
Een specifieke plek voor data privacy			x	x			
Een specifieke plek voor data security			x	x			
Meer focus op het consumeren van data in plaats van produceren van data bij de relationele mechanismen.	x	x	x	x			Binnen de dimensie gedeelte perceptie is het consumeren van data analytics producten meegenomen.
Innovatie ontbreekt in dit model				x			
Competentieontwikkeling ontbreekt in dit model	x						
De mate waarin personeel het beleid, procedures, afspraken en dergelijke opvolgt.			x				

Bijlage 9: Aanpassingen herontwerp

Volwassenheidsmodel data analytics governance								
Dimensies van Baijens			Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5
D1	Structurale mechanismen	Toelichting De structurele mechanismen focussen op het organiseren van data analytics functies en gerelateerde besluitvorming.						
D1.1	Organisatiestructuur	Organisatiestructuur integreert data analytics binnen de organisatie om de behoeften van verschillende bedrijfsfuncties te begrijpen en mee te nemen in behoeftebepaling (Grossman en Siegel, 2014). Er is geen one size fits all oplossing voor organisatiestructuur. De juiste organisatiestructuur is afhankelijk van de context van de organisatie (De Haes & Van Grembergen, 2004). Gedefinieerde organisatiestructuren voor DA zijn gecentraliseerd, gedecentraliseerd en hybride (Baijens et al., 2020).	DA is niet specifiek benoemd in de organisatiestructuur van de organisatie.	DA is specifiek benoemd in de organisatiestructuur van de organisatie.	Er is bewust gekozen voor een centrale, decentrale of hybride organisatiestructuur toegespitst op de context van de organisatie.	De organisatiestructuur stimuleert het benutten van alle organisatie-eenheden in het oplossen van behoeften op gebied van DA.	Er wordt periodiek geëvalueerd of de organisatiestructuur betreft DA effectiever en/of efficiënter kan en initieert het doorvoeren van verbetering van de organisatiestructuur.	
D1.2	Rollen & verantwoordelijkheden	Voor DA zijn specifieke rollen en vaardigheden benodigd voor succesvolle implementatie en uitvoering van DA activiteiten met bijbehorende vaardigheden (Baijens et al., 2020). Het is van belang dat de benodigde rollen en verantwoordelijkheden helder zijn opgesteld (Schürts, Brand, Satzger, et al., 2017). Rollen met bijbehorende verantwoordelijkheden dienen te zijn gedefinieerd voor beschikbaarheid van middelen, monitoring van DA activiteiten, ontwikkeling van DA oplossingen, eigenaarschap van data objecten, ontwerp van data en informatie architecturen en data kwaliteit (Kiron, Shockley, Kruschwitz, et al., 2012; Schürts et al., 2017; Espinosa, 2014).	Er zijn geen specifieke rollen of verantwoordelijkheden voor DA gedefinieerd.	Een gedeelte van de verantwoordelijkheden zijn gedefinieerd en toegelend aan personen binnen de organisatie.	Alle opgestelde verantwoordelijkheden zijn gedefinieerd en belegt in rollen toegelend aan personen in de organisatie.	Er wordt actief geacteerd op de verantwoordelijkheden, die bij de rollen horen. Het bijbehorende mandaat is zowel op papier als in de praktijk zichtbaar.	De specificaties van de rollen en verantwoordelijkheden worden periodiek geëvalueerd op volledigheid, dekking en naleving.	
D1.3	Coördinatie & alignment	Persoon en organisatie-eenheden dienen gecoördineerd te worden betreft DA activiteiten, zodat de juiste prioriteiten worden gesteld voor het maximaliseren van bedrijfswaarde. DA activiteiten op elkaar worden afgestemd om inefficiëntie te voorkomen en DA initiatieven de juiste support krijgen vanuit de organisatie (Kiron et al., 2011; Grossman, 2014). Ook dienen de organisatorische doelen in lijn gebracht te worden met DA doelen. Data analytics behoeften, activiteiten en initiatieven zijn decentraal van aard en daarmee verspreid door organisaties, waardoor coördinatie en alignment noodzakelijk is (Baijens et al., 2020; Espinosa & Armour, 2014).	Er zijn geen initiatieven gerealiseerd binnen de organisatie voor het coördineren van DA activiteiten of voor alignment tussen organisatiedoelen en DA doelen.	Er zijn strategische doelstellingen gedefinieerd voor DA en deze zijn in lijn met de strategische doelstellingen van de organisatie.	Goedkeuring van toekomstige DA initiatieven worden centraal prioriteerd. Op basis van deze prioriteit worden middelen toegelend.	Een commissie draagt zorg dat DA initiatieven ondersteuning krijgen vanuit de organisatie en stimuleert begrip tussen DA doelstellingen en bedrijfsdoelstellingen door het promoten van de toegevoegde waarde van DA.	Er is een structuur, proces of functie geïmplementeerd voor het bewaken van afstemming van activiteiten tussen teams en organisatie-eenheden.	Er is een structuur, proces of functie geïmplementeerd voor het bewaken van naleving van beleid, processen en procedures.
O2	Procedurale mechanismen	Governance dient te worden gebruikt om routines op te zetten voor de realisatie, monitoring, evaluatie en ontwikkeling van analytics processen (De Haes en Van Grembergen, 2004; Almeida et al., 2013; Tallon et al., 2013).						
D2.1	Procesmodel	Om DA projecten op een gestructureerde en gecontroleerde manier uit te voeren en in productie te nemen, dient een procesmodel of een diverse set aan procesmodellen te zijn geïmplementeerd ter ondersteuning van de realisatie van DA projecten (Baijens et al., 2020). Het procesmodel is een combinatie van procedures en taken om tot succesvolle resultaten te leiden op een gedefinieerde en herhaalbare methode. Het procesmodel biedt veelvuldige ondersteuning van veranderende vraag en draagt bij aan het snel kunnen reageren op veranderende vraag (J. Saltz, Heer, Wild, et al., 2018). Het handelen van een procesmodel draagt bij aan de prestaties en reproduceerbaarheid van DA initiatieven en voorkomt inefficiëntie, matige kennisdeling, inefficiëntie, matige coördinatie en scope creep (J. Saltz et al., 2018).	Er is geen procesmodel voor het realiseren van DA projecten aanwezig.	Er is op hoofdlijnen een procesmodel voor DA geïmplementeerd en dit voor een gedeelte van DA projecten toegepast.	Alle DA projecten worden gerealiseerd volgens de structuur van een procesmodel.	Er is een diverse set aan procesmodellen geïmplementeerd, specifiek zijn verlijnd op basis van de toepassing van het DA project.	De toegevoegde waarde van het procesmodel wordt regelmatig geëvalueerd en het procesmodel wordt op basis hiervan verbeterd.	
D2.2	Monitoring & Evaluatie	Het monitoren en evalueren van data analytics activiteiten stelt de organisatie in staat om in te grijpen op momenten zijn problemen voorkomen en projecten afwijken van de gestelde doelen ter verhoging van efficiëntie en effectiviteit van DA activiteiten. Monitoring en evaluatie is bedoeld om zorg te dragen dat organisatie-doelstellingen worden behaald (Grossman and Siegel, 2014; Grover et al., 2018).	DA projecten of initiatieven worden na implementatie niet geëvalueerd in hoeverre deze de gestelde doelen hebben behaald en/of kosteneffectief waren.	Er is een structuur geïmplementeerd waardoor er wordt geëvalueerd in hoeverre de meetwijze van een DA project of initiatief gerechvaardigd is en/of het gestelde doel is behaald nadat het DA initiatief in productie is genomen.	Er is een structuur geïmplementeerd waarin DA projecten of initiatieven regelmatig worden geëvalueerd op bruikbaarheid, toegevoegde waarde, en kosteneffectiviteit; Dit bepaald voortvorting van het project of initiatief.	Er is een structuur geïmplementeerd voor het monitoren van beschikbaarheid en gebruik van DA oplossingen.	Er is een structuur geïmplementeerd voor het monitoren en evalueren in hoeverre het gebruik van DA oplossingen voldoet aan beleid en strategie.	De structuur van monitoring en evaluatie van DA projecten en DA activiteiten is onderhevig aan periodieke evaluatie.
D2.3	Development	Voor de ontwikkeling van DA oplossingen dient er op een gestructureerde en herhaalbare methode ontwikkeld te worden om te voorkomen dat oplossingen fouten bevatten, niet voldoen aan verwachtingen. Er dienen mechanismen te zijn geïmplementeerd voor het verplaatsen van oplossingen van ontwikkelomgevingen naar productieomgevingen ter bevordering van efficiëntie en het voorkomen van problemen (Grossman, 2018).	Er zijn geen gestandaardiseerde processen voor de ontwikkeling van DA initiatieven. DA initiatieven worden voornamelijk ad hoc ontwikkeld en in productie genomen.	Er zijn op hoofdlijnen gestandaardiseerde procedures voor de ontwikkeling van DA oplossingen, het testen en in productie name.	De ontwikkeling, het testen, documenteren en in productie nemen van DA oplossingen is onderhevig aan gestandaardiseerde voorwaarden en/of procedures vastgelegd in processen.	Het ontwikkelproces van DA oplossingen wordt periodiek geëvalueerd.		
O3	Relationele mechanismen	Organisaties zouden werk moeten organiseren in termen van onderlinge relaties tussen mensen en processen.						
D3.1	Gedeelde perceptie	Gedeelde perceptie gaat over de houding die de organisatie aanneemt tegenover het gebruik van data voor DA. Dit vereist een sterke organisatorische houding die openstaat voor experimenten en mislukkingen in organisatiestructuur die data analytics omarmt en leert van gemaakte fouten is cruciaal voor het succes ervan (Grover et al., 2018; Kiron et al., 2011; Abbasi et al., 2016; Berndtsson, Forsberg, Stein en Svahn, 2018). Zo wordt voorkomen dat keuzes worden gebaseerd op gevoel van de besluitvormer, maar op data. Het management dient structurele aanpak en het benutten van onderlinge consensus te stimuleren om ad hoc activiteiten zoveel mogelijk te voorkomen (Yamada en Peran, 2018).	Het belang van DA is niet integraal erkent binnen de organisatie. Er is geen ruimte voor experimenten en niet succesvolle resultaten betreft DA activiteiten en deze worden gezien als falen.	Er is in enige mate sprake van een gedeelde perceptie over het belang van DA binnen de organisatie wordt door een gedeelte van de stakeholders erkent.	Het belang van DA is door het management erkent en laat dit actief blijken. Data gedreven werken wordt vanuit de organisatie gestimuleerd.	Er is ruimte in de vorm van tijd en middelen voor experimenten om beschikbaarheid en toegevoegde waarde van DA oplossingen te testen. Om succesvolle DA initiatieven worden gezien als leermomenten en niet als falen.	Er is heerst een organisatiestructuur waarin DA groen wordt als een cruciale factor om concurrentie voor te blijven. Het belang van DA en data gedreven werken is door de gehele organisatie erkent en in de praktijk zichtbaar.	
D3.2	Samenwerking	De multidisciplinaire aard van data analytics activiteiten vergt samenwerking tussen verschillende stakeholders, zodat verschillende vaardigheden en kennis elkaar aanvult ter bevordering van prestaties betreft DA (Grover et al., 2018). Doordat kennis en vaardigheden voor DA decentraal verspreid zitten door de organisatie is het organiseren en managen van personeel omtrent DA complex, vandaar dient het management interdisciplinaire samenwerking te stimuleren (Baijens et al., 2020).	Stakeholders van DA activiteiten zitten verspreid door de organisatie, waarin samenwerking tussen de stakeholders niet of ad hoc plaats vindt.	Vanuit de organisatie wordt gestimuleerd om alle relevante stakeholders bij DA activiteiten te betrekken. Samenwerking waarin de stakeholders worden betrokken bij DA activiteiten vindt gedeeltelijk structureel plaats.	Er is structureel samenwerking tussen de verschillende stakeholders betreft DA activiteiten geborgd in processen of (tijdelijke) organisatiestructuren.	Communicatiekanalen en/of platformen zijn geïmplementeerd om onderlinge afstemming te stimuleren tussen stakeholders.	De organisatie beoordeeld de huidige samenwerking periodiek en voert verbetering door op basis van evaluatie.	
D3.3	Kennisoverdracht & kennisborging	Overdracht van kennis en expertise is cruciaal, aangezien organisaties juiste vaardigheden dienen te verwerven en te behouden voor haar DA activiteiten. Het is van belang dat organisaties competenties ontwikkelen voor het managen van data, het begrijpen van data en acteren op basis van data (Kiron, 2011; Baijens et al., 2020; De Haes & Van Grembergen, 2004). Organisaties dienen centraal georganiseerde kennisprogramma's op te zetten voor de ontwikkeling van competenties van personeel om volledige potentieel te behalen uit data te halen (Baijens et al., 2020).	Kennisdeling vindt voornamelijk ad hoc en ongestructureerd plaats.	Er is in enige mate sprake van gestructureerde kennisdeling en kennisborging omtrent ontwikkeling van DA oplossingen en het gebruiken van DA oplossingen.	Kennisdeling en kennisborging is in hoofdlijnen gestructureerd en een vast onderdeel van alle DA projecten.	De organisatie heeft een centraal trainingsprogramma voor de ontwikkeling van competenties omtrent DA. Binnen het programma is aandacht voor managen van data, begrijpen van data en acteren op basis van data.	De organisatie betreft externe bronnen bij het vergaren van kennis en deelt herparaten en best practices met externe partijen ter bevordering van kennis op gebied van DA.	

	Correctheid
	Begrijpelijkheid
	Meetbaarheid
	Toepasbaarheid
	Volledigheid



## Bijlage 10: Resultaten multiple case study

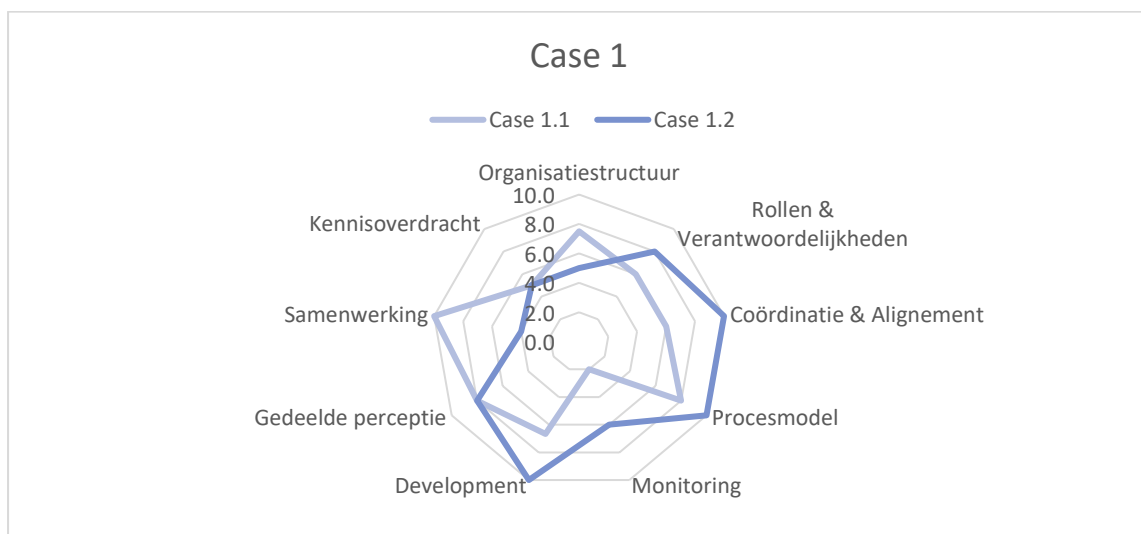
### Resultaten multiple case study

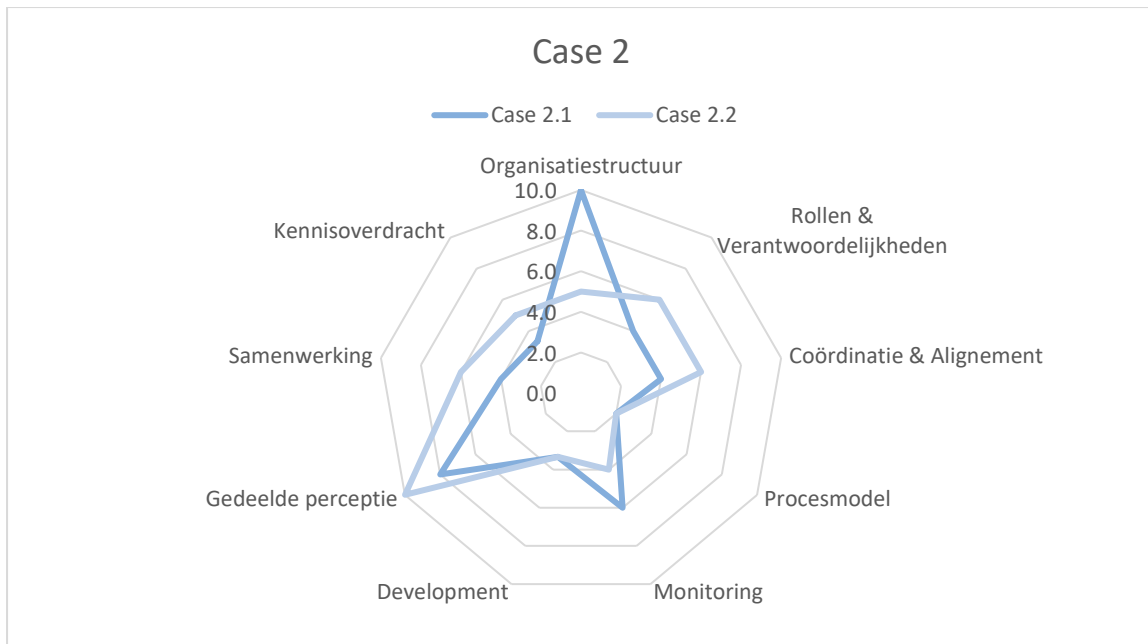
Het model is parallel aan de focusgroep ook doormiddel van een multiple case study toegepast. Case één is een bedrijf in de transportsector met ongeveer 2500 medewerkers. De organisatie doet aan beschrijvend en voorschrijvende analyse. Caseorganisatie één hanteert descriptieve, voorschrijvende en voorspellende DA-technieken en wordt getypeerd als procedureel en structureel.

Case twee is een bedrijf in Retail met ongeveer 1000 medewerkers. De caseorganisatie is vergevorderd in beschrijvende en diagnostische analyse. De organisatie heeft eerste initiatieven geïmplementeerd voor voorschrijvende analyse. De organisatie wordt gekenmerkt als pragmatisch en informeel. Data is sterk vertegenwoordigd in de strategie van de organisatie. De organisatie hanteert descriptieve en voorschrijvende DA-technieken. De organisatie wordt getypeerd als pragmatisch. Focus ligt op resultaat en in mindere mate op procedureel borgen.

Categorieën	DAG mechanismen	Case 1	Case 2
Soort DA	Nvt.	Beschrijvend, voorschrijvend en voorspellend	Beschrijvend en voorschrijvend
Structurele mechanismen	Organisatiestructuur	Hybride: Centraal DA afdeling met analytics translators per domein	Centraal: Centrale BI afdeling
	Coördinatie & Alignment	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wekelijkse bijeenkomst Analytics board</li> <li>- Stand ups</li> <li>- Onderlinge afstemming</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Periodieke bijeenkomsten</li> <li>- Onderlinge afstemming tussen afdeling en BI afdeling</li> </ul>
	Rollen & Verantwoordelijkheden	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Business Analisten</li> <li>- Data analisten</li> <li>- Data Engineers</li> <li>- Data Scientists</li> <li>- Platform/Cloud teams</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BI ontwikkelaars</li> <li>- Business analisten</li> <li>- Data Analisten</li> <li>- Informatiemanagement</li> </ul>
Procedurele mechanismen	Procesmodel	Agile werkwijze genaamd 'het Spotify model'	Ad hoc
	Monitoring	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kort-cyclisch uitbreiden van functionaliteiten</li> <li>- 'Proof of concept' en 'Minimum viable product' worden geverifieerd door organisatie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menselijke controle op kosten en functionaliteiten op operationeel niveau</li> <li>-</li> </ul>
	Development	Geautomatiseerd ontwikkel- en deployment procedures onderhevig aan evaluatie	Ad hoc op hoofdlijnen gestructureerd.
	Gedeelde perceptie	- Managementsupport	- Managementsupport

Relationele mechanismen		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Delen van succesverhalen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Delen van succesverhalen</li> <li>- Uitleg over gebruik dataoplossingen</li> </ul>
	Samenwerking	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Specifieke communicatiekanalen opgezet per project voor onderlinge samenwerking</li> <li>- Ruimte ingepland voor ad hoc samenwerking</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maandelijkse integrale meeting over dataoplossingen</li> </ul>
	Kennisoverdracht	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Onderlinge afstemming</li> <li>- Kennisdeling tussen teams binnen DA-afdeling</li> <li>- Technische documentatie geborgd op online platform</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centraal trainingsprogramma voor het gebruik van dataoplossingen</li> <li>- Onderlinge afstemming</li> </ul>





## Bijlage 11: Details herontwerp per aandachtsgebied

Aandachtsgebied:	Organisatiestructuur	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
<b>Niveaus:</b>	Organisatiestructuur integreert data analytics binnen de organisatie om de behoeften van verschillende bedrijfseenheden te begrijpen en mee te nemen in behoeftebepaling (Grossman en Siegel, 2014). Er is geen 'one size fits all' oplossing voor organisatiestructuur. De juiste organisatiestructuur is afhankelijk van de context van de organisatie (De Haes & Van Grembergen, 2004). Geïdentificeerde organisatiestructuren voor DA zijn gecentraliseerd, gedecentraliseerd en hybride (Baijens et al., 2020).	DA is niet specifiek benoemd in de organisatiestructuur van de organisatie.	DA is specifiek benoemd in de organisatiestructuur van de organisatie.	Er is bewust gekozen voor een centrale, decentrale of hybride organisatiestructuur toegespitst op de context van de organisatie.	De organisatiestructuur stimuleert het betrekken van alle organisatie-eenheden in het ophalen van behoeften op gebied van DA.	Er wordt periodiek geëvalueerd of de organisatiestructuur betreft DA effectiever en/of efficiënter kan en initieert het doorvoeren van verbetering van de
<b>Acties:</b>		Definieren van een organisatiestructuur voor DA en dit verwerken in de algehele organisatiestructuur.	De specifieke context van de organisatie gebruiken in de bepaling van de organisatiestructuur om het destileren van behoeftes te optimaliseren.	Zorgdragen dat de organisatiestructuur stimuleert om behoeften van alle organisatie-eenheden mee te nemen in de behoefte bepaling.	Het integreren van ontwikkel en evaluaties van DA activiteiten in generieke processen, die organisatiebreed gedragen worden.	Continue verbetering gebruiken voor het evalueren en verbeteren van de structuur voor DA.
<b>Referentie:</b>	Grossman and Siegel, 2014 (baijens), Grossman (2014)					
<b>Statusbepaling</b>						
<b>Volwassenheidsniveau</b>	<b>Vragen</b>	<b>Antwoord</b>	<b>Argumentatie</b>			
D1.1N1: Niveau 1	Zijn DA activiteiten specifiek benoemt in de organisatiestructuur van de organisatie?	J/N				
D1.1N2: Niveau 2	Is er in de organisatiestructuur een bewuste keuze gemaakt tussen centraal, decentraal of hybride bij het integreren van DA in de organisatiestructuur rekening houdend met de specifieke context van de organisatie?	J/N				
D1.1N3: Niveau 3	Stimuleert de organisatiestructuur om alle organisatie-eenheden mee te nemen in de behoefte bepaling voor DA?	J/N				
D1.1N4: Niveau 4	Wordt de organisatiestructuur herhaaldelijk en specifiek geëvalueerd en daarop bepaald of deze verbeterd moet worden?	J/N				

Aandachtsgebied:	Rollen & verantwoordelijkheden	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
<b>Niveaus:</b>	Voor DA zijn specifieke rollen en vaardigheden benodigd voor succesvolle implementatie en uitvoering van DA activiteiten met bijbehorende vaardigheden (Baijens et al., 2020). Het is van belang dat de benodigde rollen en verantwoordelijkheden helder zijn opgesteld (Schüritz, Brand, Satzger, et al., 2017). Rollen met bijbehorende verantwoordelijkheden dienen te zijn gedefinieerd voor beschikbaarheid van middelen, monitoring van DA activiteiten, ontwikkeling van DA oplossingen, eigenaarschap van data objecten, ontwerp van data en informatie architecturen en data kwaliteit (Kiron, Shockley, Kruschwitz, et al., 2012; Schüritz et al., 2017; Espinosa, 2016).	Er zijn geen specifieke rollen of verantwoordelijkheden voor DA gedefinieerd.	Een gedeelte van de verantwoordelijkheden zijn gedefinieerd en toegekend aan personen binnen de organisatie.	Alle opgestelde verantwoordelijkheden zijn gedefinieerd en belegt in rollen toegekend aan personen in de organisatie.	Er wordt actief geacteerd op de verantwoordelijkheden, die bij de rollen horen. Het bijbehorende mandaat is zowel op papier als in de praktijk zichtbaar.	De specificaties van de rollen en verantwoordelijkheden worden periodiek geëvalueerd op volledigheid, diepgang en naleving.
<b>Acties:</b>		Opstellen van rollen en bijbehorende verantwoordelijkheden voor DA activiteiten.	Bepalen welke verantwoordelijkheden voor DA nog niet zijn belegt en deze koppelen aan rollen.	Zorgdragen dat de gedefinieerde rollen in de praktijk de verantwoordelijkheden dragen en het mandaat gebruiken.	Het implementeren van een evaluatieproces om de rollen en verantwoordelijkheden periodiek te herzien.	Continue verbetering gebruiken voor het evalueren en verbeteren van de rollen en bijbehorende verantwoordelijkheden voor DA.
<b>Referentie:</b>	(Dremel et al. 2017) ,(Schuritz et al., 2017), (Kiron et al., 2011) (baijens), (Brous, 2020)					
<b>Statusbepaling</b>						
<b>Volwassenheidsniveau</b>	<b>Vragen</b>	<b>Antwoord</b>	<b>Argumentatie</b>			
D1.2N1: Niveau 1	Zijn een gedeelte van de in de beschrijving benoemde verantwoordelijkheden voor DA activiteiten belegt en gekoppeld aan rollen?	J/N				
D1.2N2: Niveau 2	Alle van de in de beschrijving benoemde verantwoordelijkheden voor DA activiteiten belegt en gekoppeld aan rollen?	J/N				
D1.2N3: Niveau 3	Worden de gedefinieerde verantwoordelijkheden en het mandaat voor DA allen in de praktijk gedragen?	J/N				
D1.2N4: Niveau 4	Worden de rollen en verantwoordelijkheden herhaaldelijk geëvalueerd en daarop bepaald of deze verbeterd moet worden?	J/N				

Aandachtsgebied:	Coördinatie & alignement		Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5
<b>Niveaus:</b>	Personen en organisatie-eenheden dienen gecoördineerd te worden betreft DA activiteit, zodat de juiste prioriteiten worden gesteld voor het maximaliseren van bedrijfswaarde, DA activiteiten op elkaar worden afgestemd om inefficiëntie te voorkomen en DA initiatieven de juiste support krijgen vanuit de organisatie (Kiron et al, 2011; Grossman, 2018). Ook dienen de organisatorische doelen in lijn gebracht te worden met DA doelen . Data analytics behoeften, activiteiten en initiatieven zijn decentraal van aard en daarmee verspreid door organisaties, waardoor coördinatie en alignement noodzakelijk is (Baijens et al., 2020; Espinosa & Armour, 2016).	<b>Niveau</b>	Er zijn geen initiatieven gerealiseerd binnen de organisatie voor het coördineren van DA activiteiten of voor alignement tussen organisatiedoelen en DA doelen.	Er zijn strategische doelstellingen gedefinieerd voor DA en deze zijn in lijn met de strategische doelstellingen van de organisatie.	Goedkeuring van toekomstige DA initiatieven worden centraal geprioriteerd. Op basis van deze prioriteit worden middelen toegekend.	Een commissie draagt zorg dat DA initiatieven ondersteuning krijgen en stimuleert begrip tussen DA doelstellingen en bedrijfsdoelstellingen door het promoten van de toegevoegde waarde van DA.	Er is een structuur, proces of functie geïmplementeerd voor het bewaken van navolging van beleid, processen en procedures	De combinatie van mechanismen voor coördinatie en alignment wordt periodeik geëvalueerd.
<b>Acties:</b>		<b>Acties</b>	Opstellen van strategische doelstellingen, die de organisatie met gebruik van DA wilt behalen in lijn met de bedrijfsstrategie.	Het opzetten van een centraal orgaan dat op structurele wijze behoefte vanuit de organisatie verzameld en op basis van prioriteit middelen toekent.	Het opzetten van een structuur waarin begrip voor DA doelstellingen en dit belang voor de algehele organisatiedoelstellingen wordt gestimuleerd.	Opzetten van structuur voor het meten en bewaking van de handhaving van beleid.	Een evaluatiestructuur opzetten voor zodat de coördinatie en alignment tussen DA en de rest van de organisatie wordt verbeterd.	Continue verbetering gebruiken voor het evalueren en verbeteren van de coördinatie van DA.
<b>Referentie:</b>	Grossman and Siegel, 2014; Dremel, Management and Gallen, 2018; Grossman, 2018; Kiron et al., 2011; baijens, 2020; Chen, Nath, 2018)							
<b>Statusbepaling</b>								
<b>Volwassenheidsniveau</b>	<b>Vragen</b>	<b>Antwoord</b>	<b>Argumentatie</b>					
D1.3N1.a: Niveau 1	Er is één of er zijn meerdere strategische doelstellingen specifiek voor DA gedefinieerd.	J/N						
D1.3N2: Niveau 2	Er is een centraal orgaan dat objectief behoeftes vanuit de organisatie destilleert en op basis van prioriteit middelen toekent.	J/N						
D1.3N3: Niveau 3	Een functie, structuur en/of orgaan stimuleert begrip voor DA en toont aan en licht toe waarom DA bijdraagt aan de bedrijfsstrategie.	J/N						
D1.3N4b: Niveau 4	Er is een structuur geïmplementeerd waarin navolging van beleid en processen wordt gemeten.	J/N						
D1.3N5: Niveau 5	Er is een structuur geïmplementeerd, waarin de combinatie van coördinatie en alignment mechanismen worden geëvalueerd.	J/N						

Aandachtsgebied:	Procesmodel	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
<b>Niveaus:</b>	Om DA projecten op een gestructureerde en gecontroleerde manier uit te voeren en in productie te nemen, dient een procesmodel of een diverse set aan procesmodellen te zijn geïmplementeerd ter ondersteuning van de realisatie van DA projecten (Baijens et al., 2020). Het procesmodel is een combinatie van procedures en taken om tot succesvolle resultaten te leiden op een gedefinieerde en herhaalbare methode. Het procesmodel biedt veelal ondersteuning aan veranderende vraag en draagt bij aan het snel kunnen reageren op veranderende vraag (J. Saltz, Hotz, Wild, et al., 2018). Het hanteren van een procesmodel draagt bij aan de prestaties en reproduceerbaarheid van DA initiatieven en voorkomt inefficiëntie, matige kennisdeling, ineffectiviteit, matige coördinatie en scope creep (J. Saltz et al., 2018).	Er is geen procesmodel voor het realiseren van DA projecten aanwezig.	Er is op hoofdlijnen een procesmodel voor DA geïmplementeerd en dit voor een gedeelte van DA projecten toegepast.	Alle DA projecten worden gerealiseerd volgens de structuur van een procesmodel.	Er is een diverse set aan procesmodellen geïmplementeerd, die specifiek zijn verfijnd op basis van de toepassing van het DA project.	De toegevoegde waarde van het procesmodel wordt regelmatig geëvalueerd en het procesmodel wordt op basis hiervan verbeterd.
<b>Acties:</b>		Definieren van een structuur voor een herhaalbaar proces voor het realiseren van DA initiatieven.	Het procesmodel organisatiebreed implementeren en werkmethode communiceren met het personeel.	Het procesmodel specificeren voor toepassingen ter verhoging van efficiëntie en effectiviteit.	Inrichten van evaluatiestructuur voor het procesmodel voor het realiseren van continue verbetering.	Continue verbetering gebruiken voor het evalueren en verbeteren van de het procesmodel voor DA.
<b>Referentie:</b>	(Mariscal et al., 2010), (Dremel et al., 2017), (Nascimento and de Oliveira, 2012; Schmidt and Sun, 2018), (Saltz, Wild, Hotz and Stirling, 2018) (baijens);(Chen, Leida Nath, Ravi, 2018)					
<b>Statusbepaling</b>						
<b>Volwassenheidsniveau</b>	<b>Vragen</b>	<b>Antwoord</b>	<b>Argumentatie</b>			
D2.1N1.a: Niveau 1	Er is een procesmodel geïmplementeerd voor het gecontroleerd en herhaalbaar uitvoeren van DA activiteiten en dit model wordt gedeeltelijk toegepast.	J/N				
D2.1N2: Niveau 2	Het procesmodel biedt aantoonbaar structuur aan specifiek het ophalen van business requirements, Data preparatie en DA development voor alle DA initiatieven.	J/N				
D2.1N3: Niveau 3	Het procesmodel is verfijnd en specifiek toegepast op verschillende soorten DA initiatieven en/of projecten ter verhoging van productiviteit.	J/N				
D2.1N4a: Niveau 4	Alle bovengenoemde aspecten zijn geborgen in processen voor gecontroleerde en herhaalbare uitvoering. De processen zijn onderhevig aan continue ontwikkeling.	J/N				

Aandachtsgebied:	Monitoring & evaluatie	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5
<b>Niveaus:</b>	Het monitoren en evalueren van data analytics activiteiten stelt de organisatie in staat om in te grijpen op momenten zich problemen voordoen en projecten afwijken van de gestelde doelen ter verhoging van de efficiëntie en effectiviteit van DA activiteiten. Monitoring en evaluatie is bedoeld om zorg te dragen dat organisatiedoelstellingen worden behaald (Grossman and Siegel, 2014; (Grover et al., 2018).	DA projecten of initiatieven worden na implementatie niet geëvalueerd in hoeverre deze de gestelde doelen hebben behaald en/of kosteneffectief waren.	Er is een structuur geïmplementeerd waardoor er wordt geëvalueerd in hoeverre de investering van een DA project of initiatief gerechtvaardigd is en/of het gestelde doel is behaald nadat het DA initiatief in productie is genomen.	Er is een structuur geïmplementeerd waarin DA projecten of initiatieven tussentijds worden geëvalueerd op bruikbaarheid, toegevoegde waarde, en kosteneffectiviteit; Dit bepaald voortzetting van het project of initiatief.	Er is een structuur geïmplementeerd voor het monitoren van beschikbaarheid en gebruik van DA oplossingen.	Er is een structuur geïmplementeerd voor het monitoren en evalueren in hoeverre het gebruik van DA oplossingen voldoet aan beleid en strategie.	De structuur van monitoring en evaluatie van DA projecten en DA activiteiten is onderhevig aan periodieke evaluatie.
<b>Acties:</b>		Identificeren van DA strategie, DA activiteiten en projecten. Opstellen van meetinstrumenten.	Gestandaardiseerde evaluatieprocessen enbedden in het procesmodel voor vroegtijdige evaluatie van DA initiatieven.	Implementeren van meetinstrumenten voor het monitoren van DA activiteiten, de toegevoegde waarde, navolging beleid en DA projecten.	Mogelijk maken van directe opvolging en/of met mitigerende maatregelen interviewen van een signalement van meetwaarden, die buiten de gestelde norm treden.	Borgen van structuren en/of processen voor de monitoring en evaluatie van DA activiteiten en deze structuur evalueren.	
<b>Referentie:</b>	(Grover et al., 2018), (Grossman and Siegel, 2014) (baijens)						
<b>Statusbepaling</b>							
<b>Volwassenheidsniveau</b>	<b>Vragen</b>	<b>Antwoord</b>	<b>Argumentatie</b>				
D2.2N1: Niveau 1	DA activiteiten worden niet gemonitord op gebied van procesverloop, navolging procedures, controles en beleid.	J/N					
D2.2N2: Niveau 2	DA initiatieven worden gemeten op basis van de toegevoegde waarde die het biedt voor het behalen van strategische doelstellingen van de organisatie.	J/N					
D2.2N3: Niveau 3	Bruikbaarheid van een DA oplossing wordt in een vroegtijdig stadium gevalideerd om behoeftes te toetsen ten opzichte van de beoogde oplossing.	J/N					
D2.2N4: Niveau 4	Er is aantoonbaar monitoring aanwezig voor inzicht in toegevoegde waarde van DA activiteiten, navolging beleid en alignment met strategische doelstellingen.	J/N					
D2.2N5: Niveau 5	Navolging van beleid en toegevoegde waarde van DA activiteiten wordt continue gemonitord en is geborgen in centraal geïmplementeerde processen.	J/N					



Aandachtsgebied:	Development	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
<b>Niveaus:</b>	Voor de ontwikkeling van DA oplossingen dient er op een gestructureerde en herhaalbare methode ontwikkeld te worden om te voorkomen dat oplossingen fouten bevatten, niet voldoen aan verwachting. Er dienen mechanismen te zijn geïmplementeerd voor het verplaatsen van oplossingen van ontwikkelomgevingen naar productieomgevingen ter bevordering van efficiëntie en het voorkomen van problemen.(Grossman, 2018).	Er zijn geen gestandaardiseerde processen voor de ontwikkeling van DA initiatieven. DA initiatieven worden voornamelijk ad hoc ontwikkeld en in	Er zijn op hoofdlijnen gestandaardiseerde procedures voor de ontwikkeling van DA oplossingen, het testen en in productie name.	De ontwikkeling, het testen, documenteren en in productie nemen van DA oplossingen is onderhevig aan gestandaardiseerde voorwaarden en/of procedures vastgelegd in	Het ontwikkelproces van DA oplossingen wordt periodiek geëvalueerd.
<b>Acties:</b>		Opstellen van gestandaardiseerde processen voor de ontwikkeling van DA initiatieven voor herhaalbaar en gecontroleerde ontwikkeling.	Optimaliseren van gedeployede DA oplossingen om verstoringen te voorkomen. Valideren voor in productiename.	Definieren van meetwaarden voor het meten van kosten en toegevoegde waarde. Informatie toepassen in prioritering van DA initiatieven.	Het ontwikkelproces organisatiebreed standaardiseren en documenteren van data preparatie en ontwikkeling van DA activiteiten.
<b>Referentie:</b>	Grossman,2018) (bajens), Nalchigar, SorooshYu, Eric 2018				
<b>Statusbepaling</b>					
<b>Volwassenheidsniveau</b>	<b>Vragen</b>	<b>Antwoord</b>	<b>Argumentatie</b>		
D2.3N1: Niveau 1	DA initiatieven worden ondersteund door een organisatiebreed geïmplementeerd proces voor de ontwikkeling van DA oplossingen.	J/N			
D2.3N2: Niveau 2	Ontwikkeling van DA oplossingen gebeurt volgens gestandaardiseerde structuur, waarin minstens ontwikkeling, testen en documenteren is geïmplementeerd.	J/N			
D2.3N3: Niveau 3	Het ontwikkelproces is onderhevig wordt periodiek geëvalueerd en hierop worden verbeteracties doorgevoerd.	J/N			

Aandachtsgebied:	Gedeelde perceptie	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
<b>Niveaus:</b>	Gedeelde perceptie gaat over de houding die de organisatie aanneemt tegenover het gebruik van data voor DA. Dit vereist een sterke organisatorische houding die openstaat voor experimenten en mislukking. Een organisatiecultuur die data analytics omarmt en leert van gemaakte fouten is cruciaal voor het succes ervan (Grover et al., 2018; Kiron et al., 2011; Abbasi et al., 2016; Berndtsson, Forsberg, Stein en Svahn, 2018). Zo wordt voorkomen dat keuzes worden gebaseerd op gevoel van de besluitvormer, maar op data. Het management dient structurele aanpak en het bereiken van onderlinge consensus te stimuleren om ad hoc activiteiten zoveel mogelijk te voorkomen (Yamada en Peran, 2018).	Het belang van DA is niet integraal erkent binnen de organisatie. Er is geen ruimte voor experimenten en niet succesvolle resultaten betreft DA activiteiten en deze worden gezien als falen.	Er is in enige mate sprake van een gedeelde perceptie over het belang van DA binnen de organisatie wordt door een gedeelte van de stakeholders erkent.	Het belang van DA is door het management erkent en laat dit actief blijken. Data-gedreven werken wordt vanuit de organisatie gestimuleerd.	Er is ruimte in de vorm van tijd en middelen voor experimenten om haalbaarheid en toegevoegde waarde van DA oplossingen te testen. Onsuccesvolle DA initiatieven worden gezien als leermomenten en niet als falen.	Er is heerst een organisatiecultuur waarin DA gezien wordt als een cruciale factor om concurrentie voor te blijven. Het belang van DA en data-gedreven werken is door de gehele organisatie erkent en in de praktijk zichtbaar.
<b>Acties:</b>		Het samenbrengen van stakeholders in multidisciplinaire teams.	Opstellen van communicatieplan voor DA visie en delen met organisatie. Successen van DA initiatieven delen en multidisciplinaire samenwerking stimuleren.	Vanuit rollen en verantwoordelijken zijn via de lijn mandaten afgelegd voor het bepalen van de implementatie van DA initiatieven.	Stimuleren van experimenten en haalbaarheidsstudies van DA initiatieven.	
<b>Referentie:</b>	(Dremel et al., 2017), (Kiron et al., 2011), (Abbasi et al., 2016), (Berndtsson, Forsberg, Stein, and Svahn, 2018)					
<b>Statusbepaling</b>						
<b>Volwassenheidsniveau</b>	<b>Vragen</b>	<b>Antwoord</b>	<b>Argumentatie</b>			
D3.1N1: Niveau 1	Er zijn aantoonbaar zaken, die bewijzen dat er in enige mate sprake is van een data gedreven mindset binnen de organisatie, die door minstens een gedeelte van de organisatie wordt gedragen.	J/N				
D3.1N2: Niveau 2	Het management laat structureel blijken aan de gehele organisatie dat gebruik van data binnen de organisatie van belang is.	J/N				
D3.1N3: Niveau 3	Het belang van gebruik van data in de besluitvorming is door de gehele organisatie en elke afdeling erkend.	J/N				
D3.1N4: Niveau 4	Door de gehele organisatie en in elke afdeling wordt data gebruikt bij de besluitvorming. De organisatie erkent kansen om het gebruik van data in de besluitvorming verder uit te breiden.	J/N				

Aandachtsgebied:	Samenwerking	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
<b>Niveaus:</b>	De multidisciplinaire aard van data analytics activiteiten vergt samenwerking tussen verschillende stakeholders, zodat verschillende vaardigheden en kennis elkaar aanvult ter bevordering van prestaties betreft DA (Grover et al., 2018). Doordat kennis en vaardigheden voor DA decentraal verspreid zitten door de organisatie is het organiseren en managen van personeel omtrent DA complex, vandaar dient het management interdisciplinaire samenwerking en afstemming te stimuleren (Baijens et al., 2020).	Stakeholders van DA activiteiten zitten verspreid door de organisatie, waarin samenwerking tussen de stakeholders niet of ad hoc plaats vindt.	Vanuit de organisatie wordt gestimuleerd om alle relevante stakeholders bij DA activiteiten te betrekken. Samenwerking waarin de stakeholders worden betrokken bij DA	Er is structureel samenwerking tussen de verschillende stakeholders betreft DA activiteiten geborgd in processen of (tijdelijke) organisatiestructuren.	Communicatiekanalen en/of platformen zijn geïmplementeerd om onderlinge afstemming te stimuleren tussen stakeholders.	De organisatie beoordeeld de huidige samenwerking periodiek en voert verbetering door op basis van evaluatie.
<b>Acties:</b>		Bepalen van structuren om samenwerking tussen verschillende disciplines te stimuleren.	Opzetten van stimulans om de samenwerking voor DA activiteiten te stimuleren.	Opzetten van centrale kennisplatformen en informatiekanalen om onderlinge afstemming te stimuleren.	De geïmplementeerde structuren om samenwerking te stimuleren periodiek en specifiek gaan evalueren.	De kennis vanuit de evaluaties gebruiken om continue te verbeteren.
<b>Referentie:</b>	(Grover et al., 2018), (Barbour et al., 2018)					
<b>Statusbepaling</b>						
<b>Volwassenheidsniveau</b>	<b>Vragen</b>	<b>Antwoord</b>	<b>Argumentatie</b>			
D3.2N1a: Niveau 1	Vanuit de organisatie zijn aantoonbaar signalen om structuren voor samenwerking te gaan implementeren specifiek voor DA activiteiten.	J/N				
D3.2N2: Niveau 2	Samenwerking wordt gestimuleerd en/of afgedwongen door structuren en/of processen voor activiteiten, waar samenwerking als belangrijk wordt beschouwt.	J/N				
D3.2N3: Niveau 3	Er zijn communicatiekanalen en/of kennisplatformen ingericht, die centraal bereikbaar zijn voor personeel om onderlinge afstemming te stimuleren.	J/N				
D3.2N4: Niveau 4	Er wordt specifiek geëvalueerd op de geïmplementeerde structuren en strategie voor samenwerking.	J/N				

Naam:	Kennisoverdracht	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
Beschrijving:	Overdracht van kennis en expertise is cruciaal, aangezien organisaties juiste vaardigheden dienen te verwerven en te behouden voor haar DA activiteiten. Het is van belang dat organisaties competenties ontwikkelen voor het managen van data, het begrijpen van data en acteren op basis van data (Kiron, 2011; Baijens et al., 2020; De Haes & Van Grembergen, 2004). Organisaties dienen centraal georganiseerde kennisprogramma's op te zetten voor de ontwikkeling van competenties van personeel om volledig potentieel te behalen uit data te halen (Baijens et al., 2020).	Kennisdeling vindt voornamelijk ad hoc en ongestructureerd plaats.	Er is in enige mate sprake van gestructureerde kennisdeling en kennisborging omtrent ontwikkeling van DA oplossingen en het gebruiken van DA oplossingen.	Kennisdeling en kennisborging is in hoofdlijnen gestructureerd en een vast onderdeel van alle DA projecten.	De organisatie heeft een centraal trainingsprogramma voor de ontwikkeling van competenties omtrent DA. Binnen het programma is aandacht voor managen van data, begrijpen van data en acteren op basis van data.	De organisatie betreft externe bronnen bij het vergaren van kennis en deelt leerpunten en best practices met externe partijen ter bevordering van kennis op gebied van DA.
Doel:		initiatief nemen om kennisoverdrachtsessies en taakroulaties toe te passen.	Stakeholders vanuit de gehele organisatie betrekken bij evaluaties en kennisoverdracht. Periodiek multidisciplinair overleg.	Identificeren en deelnemen van externe kennisbronnen voor organisatie specifieke DA activiteiten.	Opzetten van kennisplatform. Centraliseren van de kennisdeling en kennisopslag.	Inventariseren van benodigde vaardigheden, kennis en middelen per rol en documenteren van bedrijfsregels.
Referentie:	(Baijens et al., 2020; De Haes & Van Grembergen, 2004)					
Statusbepaling						
Volwassenheidsniveau	Vragen	Antwoord	Argumentatie			
D3.2N1a: Niveau 1	Er vind geen of nauwelijks multidisciplinaire samenwerking plaats voor het bepalen, ontwikkelen en onderhouden van DA initiatieven.	J/N				
D3.2N2: Niveau 2	Er vind spradisch multidisciplinaire samenwerking plaats voor het bepalen, ontwikkelen en onderhouden van DA initiatieven. Binnen organisatie-eenheden of afdelingen vindt regelmatig samenwerking plaats.	J/N				
D3.2N3: Niveau 3	Er vindt regelmatig multidisciplinaire samenwerking plaats. Alle stakeholders betreft DA initiatieven zijn gerepresenteerd bij het uitvoeren van DA activiteiten.	J/N				
D3.2N4: Niveau 4	Het management heeft een actieve rol in het centraliseren van DA activiteiten en het stimuleren van multidisciplinaire samenwerking betreft DA.	J/N				